

NORMA DE DISTRIBUCIÓN

NO-DIS-MA-2003

**TERMINALES PARA CABLES UNIPOLARES DE
AISLACIÓN SECA DE MEDIA TENSIÓN
(15, 20 y 30 kV)**

FECHA DE APROBACIÓN: 2023/06/22

ÍNDICE

0.-	REVISIONES.....	3
1.-	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	4
2.-	DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS	4
3.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	4
3.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES	4
3.2.-	TECNOLOGIA	6
3.2.1.-	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	6
3.3.-	CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS	6
3.4.-	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES	7
4.-	IDENTIFICACIÓN	7
5.-	ENSAYOS	8
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO	8
5.1.1.-	SECUENCIA DE LOS ENSAYOS	9
5.2.-	ENSAYOS DE RUTINA	9
5.3.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	9
6.-	EMBALAJE PARTICULAR	10
7.-	CÓDIGOS UTE.....	10
8.-	NORMAS DE REFERENCIA	11
9.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	12

0.- REVISIONES

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 09 DE JUNIO DEL 2022	
3.1	Se modificaron las dimensiones admisibles de la paleta de conexión.
3.4	Se modificaron y agregaron dimensiones de los largos admisibles para los terminales.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 23 DE JUNIO DEL 2020	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.1	Se deja de exigir que los terminales para los cables de cobre sean de una pieza forjada de cobre, admitiéndose otros tipos de fabricación siempre que se cumplan las dimensiones solicitadas.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN DE OCTUBRE DE 2019	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
7.-	Se agregan terminales para uso interior y exterior para cable AL 18/30KV 1 X 95 MM2 AISL XLPE (cód. 087480 y 087481).
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 15 DE 06 DEL 2017	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
	Se agregaron a la norma los códigos 059054 y 059056 (terminales para cables de cobre de 800 mm ²)
3.1	Se especificó que se admitirán terminales de aplicación por tornillo fusible para cables de aluminio.
3.2	Se agregó apartado 3.2 en el que se especifica la tecnología admitida. En particular no se admiten elementos preexpandidos
MODIFICACIÓN A LA VERSIÓN 03 DE 07 DEL 2009	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.1	Se agrega nota importante para los terminales con tecnología preexpandida.
9	Se agrega punto 1.7 en la planilla de datos garantizados donde el fabricante garantice un mínimo de 3 años en la calidad del material preexpandido.
7	Se agrega los códigos 064373 (TERM P/CBL CU 18/30KV 630MM2 XLPE INT-DIS) y 068342 (TERM P/CBL CU 18/30KV 1x630MM2 XLPE EXT-DIS) los cuales pertenecían a la norma NO-DIS-MA-1510
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 04 DE 02 DEL 2001	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
	Se cambia el formato a la Norma de acuerdo a FO-DIS-MA-0002/00.
	Se crean los apartados pertinentes de acuerdo a FO-DIS-MA-0002/00 y se reordena la información.
7	Se agrega a la norma el código de material 059083
6	Se adaptan los ensayos de tipo y recepción, conforme a las normas HD 629.1 S2 y HD 628 S1
4	Se elimina completamente el apartado "Designación"
10	Se elimina completamente el apartado "Información a ser suministrada para la compra"
	Se incorporaron como normas de referencia: HD 629.1 S2 y HD 628 S1
	Se sustituyen las normas N.MA.15.02/0 por NO-DIS-MA-1502 N.MA.20.08 por NO-DIS-MA-2008
	Se modifica el formato de la "Planilla de datos garantizados"

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Norma tiene por objeto definir las características que deben satisfacer los terminales para cables unipolares de media tensión para uso exterior e interior (8.7/15 kV, 12/20 kV y 18/30 kV) y establecer los ensayos de tipo y de recepción que deben satisfacer.

Los terminales aquí definidos se colocarán en los cables unipolares de aislación seca (XLPE) con conductores de aluminio o cobre, a campo radial, pantalla de alambres de cobre, pantallas semiconductoras sobre conductor y sobre aislación y cubierta externa de PVC, para media tensión según lo especificado por la norma NO-DIS-MA-1502 de UTE.

Nota: Esta Norma también es aplicable a las fases de los conductores preensamblados de media tensión.

2.- DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS

XLPE: Polietileno reticulado

PVC: Policloruro de Vinilo

3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

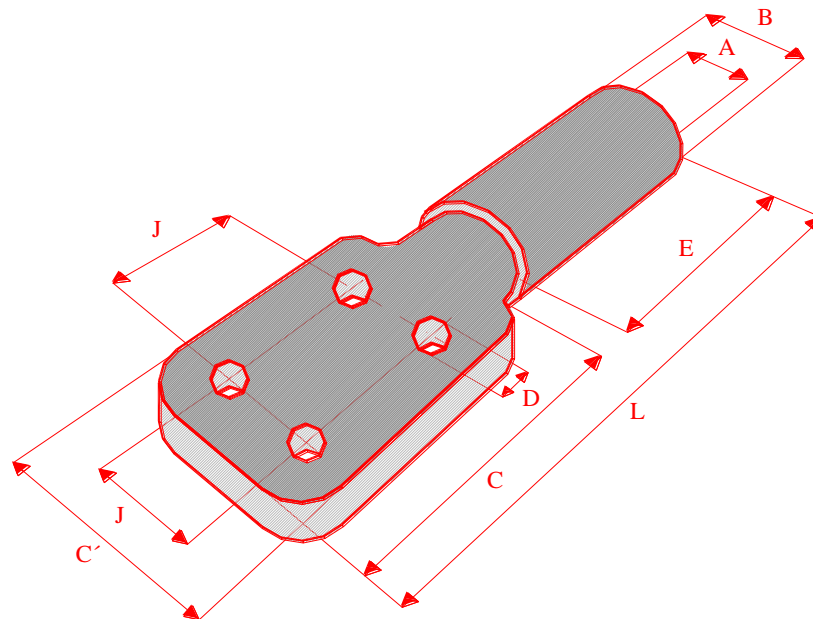
3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los terminales incluirán todos los accesorios necesarios para su correcto montaje en obra, en particular incluirá todos los elementos de limpieza correspondientes.

Los conectores terminales serán incluidos en el conjunto.

En el caso de terminales para cables de cobre, Será de tipo estanco, en particular no debe tener agujero de inspección. El tipo de compresión a utilizarse será mediante matrices hexagonales, el número de compresiones y el tipo de matriz específico de compresión debe quedar impreso en el cuerpo del conector terminal, la forma y dimensiones serán de acuerdo a lo especificado en la Figura 1.

Figura 1



Sección (mm ²)	A (mm)	B (mm)	E (mm)	L (mm)	CxC' (mm)	D (*) (mm)	J (*) (mm)
630	34.5 ± 0.5	44 ± 0.5	Mín 80	Max 210	Mín 80x80	16	45
800	37 ± 0.5	53 ± 0.5	Mín 80	Max 210	Mín 80x80	16	45

(*) – Cuando son exigidos los agujeros para bulón

A menos que se exija lo contrario, en cada compra particular la paleta de conexión para secciones mayores a 500 mm² deberá ser entregada sin los agujeros para los bulones de apriete.

En el caso de terminales para cables de aluminio serán de tipo bimetálico, y de acuerdo a la norma NO-DIS-MA-2008. En este caso se podrán admitir, como alternativa, terminales de aplicación por tornillo fusible de acuerdo a la norma IEC 61238-1.

Todos los materiales componentes serán perfectamente compatibles entre sí y con el cable. El cable responde constructivamente a la norma NO-DIS-MA-1502.

3.2.- TECNOLOGIA

La tecnología de aplicación será tal que no será necesaria la aplicación de calor a ningún componente del terminal al momento de su montaje (aplicación “en frío”). Esta limitación implica la no aceptación de un kit de terminal que contenga algún tubo o elemento termocontraíble.

Dentro de la tecnología “en frío” tampoco se aceptará ningún componente de tipo “preexpandido”. Se entiende por “preexpandido” cualquier componente del kit que se encuentre ya expandido en fábrica, montado sobre alguna clase de soporte o tubo de expansión.

Las tecnologías en “frío” admitidas implicarán la expansión “en sitio” de cualquier componente, es decir durante el propio montaje del accesorio (por ejemplo, tipo “push on” con uso de calzadores y/o tubos de expansión transitorios).

3.2.1.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

No aplica.

3.3.- CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS

En particular, los terminales serán aptos para los siguientes regímenes térmicos:

- temperatura de régimen: 90 °C
- temperatura de sobrecarga: 1 hora: 130 °C
- temperatura de cortocircuito, 5 seg: 250 °C

Los terminales deberán soportar, por lo menos, las mismas corrientes máximas de cortocircuito (durante un segundo) que soporta el cable, según figuran en la norma NO-DIS-MA-1502. La corriente máxima de cortocircuito de una fase-tierra está acotada a 1000 A.

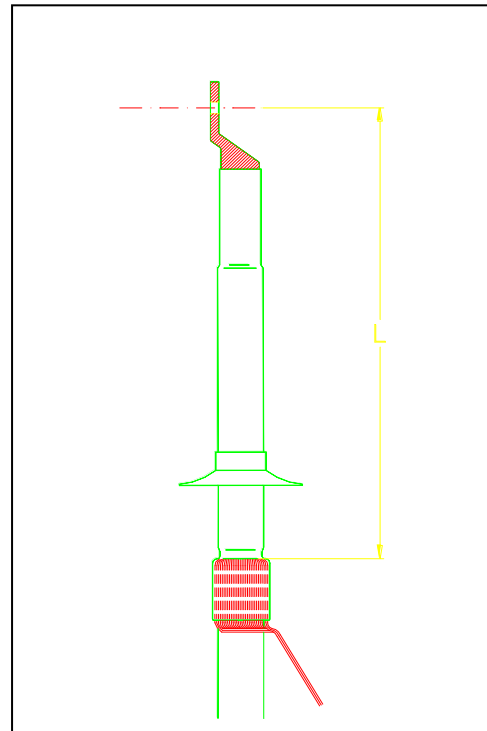
El terminal constituirá un sistema completamente estanco a humedades.

3.4.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

Los terminales para uso interior serán utilizados dentro de celdas prefabricadas. Por tanto, deberán ser diseñados de forma de minimizar su longitud.

Para el caso de terminales interiores la distancia máxima desde el centro del ojo del conector terminal hasta el borde de la pantalla metálica de tierra del cable no será superior a lo exigido en la siguiente tabla:

	L máxima (mm)
Terminales 12/20 kV	
Sección 95 mm ² AL:	340
Sección 240 mm ² AL:	340
Sección 630 mm ² CU:	470
Sección 800 mm ² CU:	470
Terminales 18/30 kV	
Sección 95 mm ² AL:	530
Sección 240 mm ² AL:	530
Sección 500 mm ² AL:	530
Sección 630 mm ² CU:	530



4.- IDENTIFICACIÓN

En cada terminal deberá figurar como mínimo, con caracteres indelebles y fácilmente identificables la siguiente información:

- Marca del fabricante
- Tipo según fabricante
- Dos últimas cifras del año de fabricación
- Rango de secciones que abarca ese diseño.

5.- ENSAYOS

5.1.- ENSAYOS DE TIPO

La normativa base para los ensayos de tipo serán según las Normas HD 628.1 S2 y HD 629 S2. En particular se considerarán los ensayos indicados en la tabla a continuación.

Tabla 1: Ensayos para terminales de cables de media tensión

Verificación o ensayo	Terminales Interiores			Terminales externas			Apartado
Ensayo dieléctrico en corriente continua	X	X		X	X		15 min a 6U ₀ , no debe perforarse ni contornearse
Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial	X	X		X	X		5 min a 4.5U ₀ , no debe perforarse ni contornearse
Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en agua (*)				X			1 min a 4U ₀ , no debe perforarse ni contornearse
Ensayo de descargas parciales a temperatura ambiente	X			X			Max 10 pC a 1.73U ₀
Ensayo dieléctrico de impulso a temperatura elevada	X			X			10 impulsos de cada polaridad, no debe perforarse ni contornearse
Ensayo de carga cíclica en aire	X			X			126 ciclos a 2.5U ₀ , no debe perforarse
Ensayo de inmersión (*)				X			10 ciclos
Ensayo de descargas parciales a temperatura elevada	X			X			Max 10 pC a 1.73U ₀
Ensayo de corriente térmica de cortocircuito		X			X		2 cortocircuitos para elevar la Temp. Øsc del conductor, no debe perforarse
Ensayo dieléctrico de impulso a temperatura ambiente	X	X		X	X		10 impulsos de cada polaridad, no debe perforarse ni contornearse
Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial	X	X		X	X		15 min a 2.5U ₀ , no debe perforarse ni contornearse
Ensayo de niebla salina (*)						X	1000 h duración a 1.25U ₀
Ensayo de humedecido (**)			X				300 h duración a 1.25U ₀
Verificación de dimensional	X	X	X	X	X	X	

Notas:

(*) Este ensayo aplica solo a terminales tipo exterior

(**) Este ensayo aplica solo a terminales interiores

5.1.1.- SECUENCIA DE LOS ENSAYOS

Para cada secuencia se utilizarán muestras independientes. La secuencia en que se realizarán los ensayos queda determinada por el orden de la tabla y con la letra X se indica que ese ensayo debe realizarse en esa secuencia.

Tanto para los terminales tipo interior como los terminales tipo exterior, se deben realizar tres secuencias distintas de ensayos.

Nota: UTE podrá aceptar a solo criterio otras normas distintas a la mencionadas, siempre que sus exigencias sean compatibles con lo solicitado y garanticen un nivel de calidad igual o superior. Sólo se admitirán normas nacionales o internacionales de reconocido prestigio y en cuyo caso se deberá adjuntar copia de las mismas.

5.2.- ENSAYOS DE RUTINA

El fabricante presentará protocolos de ensayos de control interno realizados sobre muestras del mismo lote de uniones a recepcionar.

Los valores de estas características deberán cumplir con lo declarado por el fabricante en la Planilla de Datos Garantizados.

5.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos de recepción comprenden las siguientes verificaciones que se realizarán de acuerdo a las normas indicadas en el apartado 5.1.-:

- Verificación de las marcas.
- Dieléctrico a frecuencia industrial
- Descargas parciales
- Dieléctrico de impulso

La verificación de las marcas, se realizará sobre el 100 % del lote presentado a recepción. El resto de los ensayos se realizará sobre el 0.1 % de la cantidad de accesorios de cada tipo, con un mínimo de 2 terminales, los cuales serán montados en un loop tal como se detalla en el punto 5.1.- de la presente Norma.

6.- EMBALAJE PARTICULAR

Los materiales deberán embalsarse en cajas de forma tal que cada una contenga todos los elementos necesarios para realizar el terminal. Cada caja de cartón deberá poseer en su exterior una etiqueta plastificada en la que consten:

- Código UTE del material
- Descripción del material
- Número de compra

Además, deberán cumplirse las demás exigencias de embalaje establecidas en el Pliego Particular.

7.- CÓDIGOS UTE

CODIGO	DESCRIPCION
018782	TERM P/CBL AL 12/20 KV 1X95 MM2 INT
018783	TERM P/CBL AL 12/20 KV 1X95 MM2 EXT
051570	TERM P/CBL AL 12/20 KV 1X240 MM2 INT AISL XLPE
051572	TERM P/CBL AL 12/20 KV 1X240 MM2 EXT AISL XLPE
087480	TERM P/CBL AL 18/30KV 1X95MM2 AISL XLPE EXT
087481	TERM P/CBL AL 18/30KV 1X95MM2 AISL XLPE INT
018804	TERM P/CBL AL 18/30 KV 1X240 MM2 AISL XLPE EXT
018807	TERM P/CBL AL 18/30 KV 1X240 MM2 AISL XLPE INT
051102	TERM P/CBL AL 18/30 KV 1X500 MM2 AISL XLPE INT
051574	TERM P/CBL AL 18/30 KV 1X500 MM2 EXT AISL XLPE
059083	TERM P/CBL AL PREEN 17,5KV 1X95MM2 EXT1F
052331	TERM P/CBL CU 12/20 KV 1X630 MM2 AISL XLPE EXT
052332	TERM P/CBL CU 12/20 KV 1X630 MM2 AISL XLPE INT
059056	TERM P/CBL CU 12/20 KV 1X800 MM2 EXT
059054	TERM P/CBL CU 12/20 KV 1X800 MM2 INT
064373	TERM P/CBL CU 18/30KV 630MM2 XLPE INT-DIS
068342	TERM P/CBL CU 18/30KV 1x630MM2 XLPE EXT-DIS

8.- NORMAS DE REFERENCIA

- HD 629.1 S2 Test requirements on accessories for use on power cables of rated voltage from 3.6/6(7.2)kV up to 20.8/36(42)kV. Part 1: Cables with extruded insulation
- HD 628 S1 Test methods for accessories for power cables with rated voltage from 3.6/6(7.2)kV up to 20.8/36(42)kV.
- NO-DIS-MA-1502 Cables unipolares con aislamiento seco para redes de alta tensión hasta 30 kV
- NO-DIS-MA-2008 Conectores terminales y manguitos de unión de instalación por punzonado profundo en cable subterráneo de aluminio de MT y BT y herramientas auxiliares.
- CENELEC HD 628 Test methods for accessories for power cables with rated voltage from 3,6/6kV up to and including 20,8/36kV
- IEC 60502-2 Cables de transporte de energía con aislación extruida y sus accesorios para tensiones nominales de 1kV ($U_m=1.2kV$) a 30kV ($U_m=36kV$). Parte 2: Cables de tensión desde 6kV ($U_m=7.2kV$) hasta 30 kV ($U_m=36kV$)
- IEC 61238-1 Terminales de aplicación por tornillo fusible.

9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

	DATO TÉCNICO	SOLICITADO	GARANTIZADO
1	INFORMACIÓN BÁSICA		
1.1	Fabricante y origen	---	
1.2	Designación del fabricante	---	
1.3	Normas de fabricación y ensayos	NO-DIS-MA-2003 y sus normas de referencia	
1.4	Norma del conector	Fig. I de esta Norma NO-DIS-MA-2008 a norma IEC 61238-1 si corresponde	
1.5	Tensiones de servicio (kV):	8.5/15 kV, 12/20 kV, 18/30 kV	
1.6	Tipo (interior/ exterior)		
1.7	Tecnología de aplicación	No se admitirán elementos preexpandidos en el kit No se admitirán elementos termocontraíbles en el kit	
1.9	Sección nominal del conductor (mm ²)	Al: 1X95, 1X240, 1X500 Cu: 1X630, 1X800	
1.10	Cargas cíclicas: Para sección nominal del conductor de 1X800 mm ²	Según norma de ensayos de tipo presentados	a) b)
1.11	Corriente límite térmica, un segundo: Para sección nominal del conductor de 1X800 mm ²	Hecho en cable 120 mm ² Cu: 18,2 kA (referencia para otras secciones: tabla 2 de la VDE 0278, parte 1)	
2	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS		
2.1	Distancia mínima de fugas	---	
2.2	Tensión de ensayo a frecuencia industrial (kV):	4.5U ₀	
2.3	Tensión de ensayo de impulso 1,2/50 μs (kVcr)	8.5/15, 95 kV 12/20, 125 kV 18/30, 170 kV	

**TERMINALES PARA CABLES UNIPOLARES DE AISLACIÓN
SECA DE MEDIA TENSIÓN (15, 20 y 30 kV)**

2.4	Corriente límite térmico un segundo (kA)	Según HD 628 S1	
3	CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL		
3.1	Longitud del terminal desde el centro del ojo del conector hasta la pantalla de tierra del cable (mm)	Según 3.3.- de esta Norma	
3.2	Material del compuesto aislante anti tracking	---	
4	COMPONENTES DEL KIT		
4.1	Conector terminal: a) Marca b) Norma de Fabricación c) Material d) Dimensiones e) Tipo de montaje	a) ---- b) ---- c) ---- d) Dimensiones Paleta de conexión: Figura 1 de esta Norma e) Compresión hexagonal/ indentacion profunda/ tornillos fusibles	
4.2	Material del elemento de control de campo	----	
4.3	Material de la aislación (incluyendo campanas, si corresponde)	----	
4.4	Número de paños de limpieza	Mínimo un paño por tubo incluido en el conjunto	
4.5	Otros elementos	Plano de montaje, silicona si corresponde, etc. (especificar)	

Nota: Completar de acuerdo a las características específicas del objeto de la Norma.