

NORMA DE DISTRIBUCIÓN

NO-DIS-MA-2004

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

FECHA DE APROBACIÓN: 2017/07/24

ÍNDICE

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

0.- REVISIONES

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 21 DE 06 DEL 2016	
APARTADO	DESCRPCIÓN
3.3.1	Se agrega Nota-1 para los empalmes con tecnología preexpandida.
3.3.1	Se agrega Nota-3 donde indica que todos los empalmes deben ser con tecnología "híbrida" y además deben ser del tipo "Jaula de Faraday".
9	Se agrega punto 1.9 en la planilla de datos garantizados donde el fabricante garantice que el empalme ofrecido sea del tipo "Jaula de Faraday" con capa conductiva incluida en el cuerpo del empalme.
9	Se agrega punto 1.8 en la planilla de datos garantizados donde el fabricante garantice un mínimo de 3 años en la calidad del material preexpandido.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 23 DE 07 DEL 2009	
APARTADO	DESCRPCIÓN
3.3.1	Se agrega en las tecnologías aceptables, una tecnología híbrida, es decir, cuerpo del empalme en frio y cubierta termocontraible.
	Se genera un nuevo código - 079942 (UNION P/CBL AL 12/20kV 1X240MM2 HIBRIDO) el cual se exige que el sistema de instalación sea híbrido.
5.3	Se agrega como ensayo de recepción el ensayo de carga cíclica en agua a criterio de U.T.E. su solicitud.
9.	Se modifica planilla de datos garantizados (1.7) agregando la tecnología híbrida.
9.	Se agrega en la planilla de datos garantizados (1.8) características del tubo termocontraible de cubierta.
7	Se elimina de la lista de códigos, el código 056203 (UNION P/CBL AL 18/30 kV 1X500 MM2 XLPE TERMOC FRIO)
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 04 DE 02 DEL 2001	
APARTADO	DESCRIPCION
	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.
	Se adaptan los ensayos de tipo y recepción, conforme a las normas HD 629.1 S2 y HD 628 S1
7	Se agrega a la norma el código de material 059082
4	Se elimina del listado de tecnología de empalmes aceptados los empalmes con elementos termocontraibles.
	Se agrega como conector de unión los conectores fusibles
5	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 NO-DIS-MA-2009
	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 empalmes para cables unipolares de media tensión (8.5/15kV, 12/20kV y 18/30kV) y establecer los ensayos de tipo, rutina y de recepción que deben satisfacer.

Los empalmes aquí definidos se colocarán en los cables subterráneos 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 se aplica a cada una de las fases de cables preensamblados de media tensión.

2.- DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS

XLPE Polietileno Reticulado

PVC Policloruro de Vinilo

3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

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

Será incluido en el conjunto un conector de unión de acuerdo a la norma NO-DIS-MA-2008, admitiéndose también un conector a fusible conforme a NO-DIS-MA-2009.

Todos los materiales componentes serán perfectamente compatibles entre si y con los cables que se han indicado.

3.1.1.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

La instalación del empalme será directamente enterrada, la profundidad de la instalación será:

- 0,7 para cables de 12/20 kV
- 1 m para los cables de 18/30 kV.

La resistividad térmica del terreno se considerará igual a 100 °C cm/W.

La temperatura del terreno se asume 25 °C.

3.2.- CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS

En particular 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

La corriente de cortocircuito que deben soportar las pantallas será de 1kA durante 1 segundo.

El empalme constituirá un sistema completamente estanco a humedades, con resistencia a los esfuerzos de compresión y acción corrosiva del terreno y medio ambiente.

Durante un período de almacenaje de dos años, contados a partir de la entrega, estos materiales mantendrán estables sus características.

3.3.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

3.3.1.- TECNOLOGÍAS

Las diferentes tecnologías aceptadas para los empalmes serán de dos tipos, “en frío” (no habrá elementos termocontraíbles) y sistemas híbridos, es decir cuerpo del empalme “en frío” y cubierta termocontraíble. Dentro de las alternativas posibles serán las siguientes:

Sistema “en frío”

1. Pre-expandido
2. Premoldeados
3. Técnicas que combinen cualquiera de los dos anteriores

Sistema híbrido

4. Cuerpo del empalme con sistema “en frío” y cubierta termocontraíble.

Por otro lado, no se admitirán las siguientes técnicas:

1. Técnicas puramente con elementos termocontraíbles
2. Aquellas que involucren la aplicación de resina inyectada o vertida
3. Técnicas puramente de encintado

NOTA - 1:

En el caso de tubos preexpandidos, el fabricante garantizará un tiempo no menor a 3 años desde el momento en que se expande el material en fábrica hasta el momento de ser instalado.

NOTA - 2:

El código:

056204	UNION P/CBL AL 12/20 kV 1X240MM2 XLPE CONT FRIO
--------	---

El diseño deberá ser contraíble en frío, es decir, del tipo 1, 2 o 3, no admitiéndose ningún elemento termocontraíble en su diseño.

NOTA - 3:

Para los códigos:

079942	UNION P/CBL AL 12/20 kV 1X240MM2 XLPE HIBRIDO
019543	UNION P/CBL AL 12/20 kV 1X95 MM2
051103	UNION P/CBL AL 18/30 kV 1X500 MM2 AISL XLPE
051569	UNION P/CBL AL 18/30 kV 1X240 MM2 AISL XLPE

El diseño deberá ser del tipo híbrido (punto 4), es decir cuerpo del empalme con tecnología en frío ya sea pre-expandido, pre-moldeado o combinación de ambas y cubierta exclusivamente termocontraíble.

Además el empalme debe ser del tipo “Jaula de Faraday”, o sea un empalme que cuya tecnología de manejo de los esfuerzos eléctricos se incluya en el cuerpo del empalme una capa conductiva que realice un contacto eléctrico con el manguito de unión, de forma que se anulen los esfuerzos eléctricos en la superficie de dicho conector y en las cavidades adyacentes.

Tubo de cubierta termocontraíble: El espesor de pared del tubo de cubierta luego de termocontraído, así como el largo nominal, deberán corresponder al modelo con el que fueron realizados los ensayos de tipo a presentar. Además en la parte interior debe incluir un compuesto fundente de bloqueo de humedad.

Deberá venir identificados claramente con:

- Fabricante
- Modelo según fabricante
- Año de fabricación

3.3.2.- RECONSTRUCCIÓN DE LA PANTALLA

La reconstrucción de la pantalla podrá realizarse de las siguientes formas:

1. Manguito de unión para la sección 16mm^2 y una cinta de cobre estañado colocada por solapamiento y que recubra el conjunto del empalme, unida a las pantallas metálicas de los cables (corona de alambres de cobre) con el fin de confinar el campo eléctrico. Dicha cinta deberá tener un ancho mínimo de 60mm, y aproximadamente 1mm de espesor.
2. Una malla de cobre incluida en alguno de los tubos componentes del kit de sección mínima 16mm^2 conectada a los alambres de la pantalla de los cables a través de algún tipo de contacto adecuado. Se solicitará en este caso que cuenten con un ensayo de corriente por la malla donde se verifique que la corriente admisible mínima durante 1 segundo sea al menos 1000A.

4.- IDENTIFICACIÓN

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

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

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 Ensayo para empalmes de cables de media tensión

Verificación o ensayo	Secuencia			Apartado
Ensayo dieléctrico en corriente continua	X	X	X	15min a 6U ₀ , no debe perforarse
Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial	X	X	X	5min a 4.5U ₀ , no debe perforarse
Ensayo de descargas parciales a temperatura ambiente	X	X		Max 10pC a 1.73U ₀
Ensayo de impacto a temperatura ambiente		X		Resistencia de aislación: Conductor a pantalla, mínimo 10 ³ Mohm Pantalla a agua, mínimo 50Mohm
Ensayo dieléctrico de impulso a temperatura elevada	X	X		10 impulsos de cada polaridad, no debe perforarse
Ensayo de carga cíclica en aire	X	X		63 ciclos a 2.5U ₀ , no debe perforarse
Ensayo de carga cíclica en agua	X	X		63 ciclos a 2.5U ₀ , no debe perforarse
Ensayo de descargas parciales a temperatura elevada y temperatura ambiente	X	X		máx 10pC a 1.73U ₀
Ensayo de corriente térmica de cortocircuito			X	2 cortocircuitos para elevar la Temp. Θ_{sc} del conductor, no debe perforarse
Ensayo dieléctrico de impulso a temperatura ambiente	X	X	X	10 impulsos de cada polaridad, no debe perforarse ni contornearse
Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial	X	X	X	15min a 2.5U ₀ , no debe perforarse ni contornearse
Verificación de dimensional	X	X	X	

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. Se deben realizar las tres secuencias distintas de ensayos.

NOTA: UTE podrá aceptar a solo criterio otras normas distinta a la mencionada, 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 (*5min a 4.5U_o, no debe perforarse*)
- Descargas parciales (*máx 10pC a 1.73U_o*)
- Dieléctrico de impulso (*10 impulsos de cada polaridad, no debe perforarse ni contornearse*)

U.T.E. podrá solicitar a su criterio el siguiente ensayo (sobre una muestra de cada tipo de empalme):

- Ensayo de carga cíclica en agua (*63 ciclos a 2.5U_o, no debe perforarse*)

Los ensayos se realizarán sobre el 0.1% de la cantidad de accesorios de cada tipo, con un mínimo de 2 empalmes.

6.- EMBALAJE PARTICULAR

Los materiales deberán embalarse en cajas de forma tal que cada una contenga todos los elementos necesarios para realizar el empalme. 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
059082	UNION P/CBL PREENS 17,5KV 1X95 MM2 AL 1F
019543	UNION P/CBL AL 12/20 kV 1X95 MM2
051568	UNION P/CBL AL 12/20 kV 1X240 MM2 AISL XLPE
056204	UNION P/CBL AL 12/20 kV 1X240 MM2 XLPE CONT FRIO
079942	UNION P/CBL AL 12/20 kV 1X240 MM2 XLPE HIBRIDO
051103	UNION P/CBL AL 18/30 kV 1X500 MM2 AISL XLPE
051569	UNION P/CBL AL 18/30 kV 1X240 MM2 AISL XLPE

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.
- NO-DIS-MA-2009: Conectores de unión para cables de media tensión de montaje con tornillos fusibles.

9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS			
EMPALMES PARA CABLES SUBTERRÁNEOS DE MEDIA TENSIÓN (20 y 30Kv)			
ITEM	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-2004 y sus normas de referencia	
1.4	Fabricante y modelo del conector	---	
1.5	Norma del conector de fase	NO-DIS-MA-2008 o NO-DIS-MA-2009	
	<u>Continuidad de pantalla:</u> a) Manguito de unión mas cinta de cobre estañado. b) Malla metálica incluida en el conjunto (*) (*) Incluir en este caso corriente de cortocircuito 1 segundo.	(*) Mínima corriente admisible por la pantalla 1 segundo: 1000 A	
1.6	Tensiones de servicio:	8.5/15kV, 12/20 kV y 18/30 kV	
1.7	Tecnología de fabricación:	a) Contracción en frío (pre-expandido) b) Pre-moldeados c) Técnicas que combinen cualquiera de los dos anteriores d) Híbridos (Cuerpo de empalme “en frío” y cubierta termocontraible). Para el código 079942, 019543, 051103 y 051569 deberá ser opción d) Para el código 056204 deberá ser opción a), b) o c)	
1.8	Para tecnología con tubo preexpandido: Garantía de funcionamiento: el tubo preexpandido del terminal desde el momento en que se expande el material en fábrica hasta el momento de ser instalado.	>= 3 años	
1.9	Empalme del tipo “Jaula de Faraday” (de acuerdo como se describe en la nota-3 del punto 3.3.1. de la norma)	SI	

1.10	Tubo de cubierta termocontraíble (si corresponde): a) Identificación b) Espesor contraído del tubo de cubierta c) Tubo de cubierta con compuesto fundente interno de bloqueo de humedad (SI/NO)	Tubo de cubierta termocontraíble: a) Según la presente norma b) No menor a 3 mm c) SI	
1.11	Sección nominal del conductor	1x95mm ² 1x240mm ² 1x500mm ²	
2	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS		
2.1	Tensión de ensayo a frecuencia industrial.	4.5U _o	
2.2	Tensión de ensayo de impulso 1,2/50 μs (Kvcr)	8.5/15kV, 95kA 12/20kV, 125kA 18/30kV, 170kA	
2.3	Tensión de ensayo aplicada en el ensayo de carga cíclica a) En aire b) En agua	2.5U _o	
2.4	Descargas parciales:	10P _c , 1.73U _o	
2.5	Corriente límite térmico un segundo (KA)	Según HD 628 S1	
3	CARACTERÍSTICAS DEL EMPALME		
3.1	Longitud total del empalme	---	
3.2	Material del compuesto aislante	---	
3.3	Material del compuesto de control de campo	---	
3.4	Material del compuesto de la cubierta exterior	---	

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