

NORMA DE DISTRIBUCIÓN

NO-DIS-MA-2004

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

FECHA DE APROBACIÓN: 2019/10/24

ÍNDICE

0.-	REVISIONES.....	3
1.-	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	5
2.-	DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS	5
3.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	5
3.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	5
3.1.1.-	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	5
3.2.-	CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS	6
3.3.-	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES	6
3.3.1.-	TECNOLOGÍA	6
3.3.2.-	ESPECIFICACIONES DE LA CUBIERTA TERMOCONTRAIBLE	7
3.3.3.-	ESPECIFICACIONES PARA EL CUERPO DEL EMPALME.....	7
3.3.4.-	DIMENSIONES.....	7
3.3.5.-	RECONSTRUCCIÓN DE LA PANTALLA	8
4.-	IDENTIFICACIÓN	8
5.-	ENSAYOS	9
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO	9
5.1.1.-	SECUENCIA DE LOS ENSAYOS.....	9
5.2.-	ENSAYOS DE RUTINA	10
5.3.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	10
6.-	EMBALAJE PARTICULAR	10
7.-	CÓDIGOS UTE.....	11
8.-	NORMAS DE REFERENCIA	11
9.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	12

0.- REVISIONES

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 08 DE 03 DEL 2019	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.1	Solo se admitirán conectores que sean de aplicación por tornillo fusible.
3.3.1	No se admitirán tecnologías que sean a base de componentes preexpandidos para ningún código.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 24 DE 07 DEL 2017	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
7	Se agrega código 086192 empalme 18/30kV 240mm ² con cuerpo de goma pre moldeado y cubierta termocontraible.
3.3.2	Se agrega un nuevo punto CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS POR CÓDIGO donde agrega descripción para el montaje de empalmes con tecnología “en frio” e Híbrida, además se especifica que los empalmes sean del tipo “Jaula de Faraday” (antes en NOTA-3).
3.3.3	Se agrega punto DIMENSIONES, donde se agrega los diámetros nominales sobre aislación de cables asociados a cada empalme como guía para elección del empalme adecuado.
9	Se agregan puntos en PDG: <ul style="list-style-type: none"> - Se agrega nuevo empalme híbrido con cuerpo pre-moldeado - Se agrega campo para completar sobre rango de diámetro sobre aislación de cables - Se agrega campo para especificar solución para evitar bordes filosos o huecos en la instalación del manguito de unión.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 21 DE 06 DEL 2016	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
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	DESCRIPCIÓN
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 1X240MM ² 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	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.
	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.

El conector de unión, que también vendrá incluido en el conjunto, deberá ser de aplicación por tornillo fusible conforme a la norma 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.

3.3.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

3.3.1.- TECNOLOGÍA

La tecnología aceptada para todos los empalmes será a base de un sistema híbrido, es decir cuerpo del empalme “en frío” y cubierta termocontraíble.

No se admitirán las siguientes técnicas:

- Sistema contraíble “en frío” “preexpandido” en algún componente del kit.
- Técnicas puramente con elementos termocontraíbles para todos los componentes, o bien para algún componente que forme parte del sistema de aislación y/o control de campo del empalme.
- Aquellas que involucren la aplicación de resina inyectada o vertida
- Técnicas puramente de encintado

Nota: 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)

3.3.2.- ESPECIFICACIONES DE LA CUBIERTA TERMOCONTRAIBLE

La cubierta deberá venir identificados claramente con los siguientes datos:

- Fabricante
- Modelo según fabricante
- Año de fabricación
- Diámetro interno del tubo antes y después de la contracción

Además el espesor de pared del tubo de cubierta luego de termocontraído, así como el largo nominal, deberá 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.

3.3.3.- ESPECIFICACIONES PARA EL CUERPO DEL EMPALME

El cuerpo del empalme deberá ser del tipo “Jaula de Faraday”, es decir un componente en cuya tecnología de manejo de los esfuerzos eléctricos se incluya en el propio cuerpo del empalme una capa conductiva que realice un contacto eléctrico con el conector, de forma que se anulen los esfuerzos eléctricos en la superficie de dicho conector y en las cavidades adyacentes.

El kit del empalme deberá contar con algún elemento adecuado con el fin de evitar que eventuales filos o bordes del conector de unión generen rajaduras en el cuerpo de goma del empalme.

Por ejemplo, para la forma de instalación del conector a tornillo fusible, dicho elemento debe interponerse para evitar el contacto directo con los posibles filos provocados por la rotura del tornillo fusible, manteniendo a su vez el contacto eléctrico entre el conector de unión y la capa que oficia de “Jaula de Faraday” en el cuerpo del empalme.

El montaje también deberá evitar filos y/o escalones provocados en la preparación del cable que pudiera lastimar el cuerpo de goma del empalme una vez instalado. Por esa razón, en el pelado del cable se deberá solicitar en el montaje, rebaje en el borde de la aislación (biselado o “chaflan”).

3.3.4.- DIMENSIONES

Los empalmes especificados en la presente norma tienen que adaptarse a los cables subterráneos de MT especificados en la norma NO-DIS-MA-1502, en particular a los diámetros sobre aislación indicados en la tabla 1.

Tabla 1: Diámetro sobre aislación cables MT

Descripción cable subterráneo	Diámetro sobre aislación nominal [mm]
CABLE AL 15 KV 3X95+1X50 MM2 (AC) XLP PREENS	22
CABLE AL 12/20KV 1X 95MM2 AISL XLPE	24

CABLE AL 12/20KV 1X240MM2 AISL XLPE	31
CABLE AL 18/30KV 1X240MM2 AISL XLPE	36
CABLE AL 18/30KV 1X500MM2 AISL XLPE	45

3.3.5.- RECONSTRUCCIÓN DE LA PANTALLA

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

1. Manguito de unión para la sección 16mm² 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 16mm² 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 2: 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 4.5Uo, no debe perforarse*)
- Descargas parciales (*máx 10pC a 1.73Uo*)
- 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 (*10 ciclos a 2.5Uo, no debe perforarse*). El procedimiento de ensayo será igual al del ensayo de Tipo de carga cíclica en agua correspondiente, pero con una cantidad de ciclos reducida a 10)

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 embalsarse 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
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

EMPALMES PARA CABLES UNIPOLARES DE AISLACIÓN SECA DE MEDIA TENSIÓN (15kV, 20kV 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	De aplicación por tonillo fusible, conforme a NO-DIS-MA-2009	
	<u>Continuidad de pantalla:</u> a) Manguito de unión más 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 o 18/30 kV	
1.7	Tecnología de fabricación:	Híbridos (Cuerpo de empalme “en frío” y cubierta termocontraíble). 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) No se aceptan componentes de tipo preexpandido	
1.8	Empalme de tipo “Jaula de Faraday” (de acuerdo como se describe en el punto 3.3.3. de la norma)	SI	
1.9	Tubo de cubierta termocontraíble (si corresponde): a) Identificación b) Espesor contraído del tubo de cubierta c) Tubo de cubierta con compuesto fundente interno de	Tubo de cubierta termocontraíble: a) Según la presente norma b) No menor a 3 mm c) SI	

	bloqueo de humedad (SI/NO)		
1.10	Sección nominal del conductor	1x95mm ² 1x240mm ² 1x500mm ²	
1.11	Empalme apto para cables con diámetro sobre aislación [mm]:	El rango mínimo/máximo debe de contener los diámetros nominales especificados en la Tabla 1 de la presente norma.	Máximo: Mínimo:
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:	10Pc, 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	---	
3.5	Tipo de solución para evitar filos en instalación de conector a tornillo fusible o para evitar huecos en conectores a indentación profunda.		

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