

## **NORMA DE DISTRIBUCIÓN**

**NO-DIS-MA-2027**

**EMPALMES ORGÁNICOS PARA CABLES  
SUBTERRÁNEOS DE PAPEL IMPREGNADO  
(18/30 kV)**

**FECHA DE APROBACIÓN: 2011/09/01**

---

## ÍNDICE

0.-	REVISIONES .....	2
1.-	OBJETO .....	2
2.-	CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
3.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	2
3.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	2
3.2.-	COMPONENTES .....	3
3.2.1.-	TUBOS.....	3
3.2.2.-	CINTAS AUTOVULCANIZABLES .....	4
3.2.3.-	MANGUITOS DE UNIÓN .....	4
3.2.4.-	RECONSTRUCCIÓN DE LA PANTALLA METÁLICA.....	4
3.2.5.-	PAÑOS DE LIMPIEZA .....	5
3.2.6.-	PLANO DE MONTAJE .....	5
3.2.7.-	CONTINUIDAD ELÉCTRICA DEL FLEJE DE ACERO .....	5
4.-	IDENTIFICACIÓN.....	5
5.-	ENSAYOS .....	5
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO.....	5
5.2.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN .....	6
6.-	EMBALAJE PARTICULAR .....	6
7.-	CÓDIGOS UTE.....	6
8.-	NORMAS DE REFERENCIA.....	7
9.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS .....	8

## 0.- REVISIONES

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 18/02/03	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
	Se cambia el formato

## 1.- OBJETO

La presente Norma tiene por objeto definir las características que deben satisfacer los empalmes orgánicos para cables tripolares aislados en papel impregnado (API) de 18/30 KV y establecer los ensayos de tipo y de recepción que deben satisfacer.

## 2.- CAMPO DE APLICACIÓN

Los empalmes aquí definidos se utilizarán para conectar un cable tripolar clase 18/30 kV tipo triplomo a campo radial con conductores de sección circular de cobre, según norma N.MA.15.04/0 y sus normas de referencia IEC 55-1 e IEC 55-2.

Las secciones posibles son:

3x240 mm<sup>2</sup>

3x120 mm<sup>2</sup>

3x70 mm<sup>2</sup>

## 3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

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

El diseño del empalme será tal que implique campo eléctrico *radial*. Los materiales constitutivos reconstruirán todas las partes esenciales del cable, manteniéndose la radialidad del campo eléctrico intrínseca de cada fase del cable (tipo triplomo)

La corriente de cortocircuito que deben soportar las pantallas reconstruidas 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.

### 3.2.- COMPONENTES

La tecnología del empalme implicará el uso de componentes orgánicos sólidos, ya sean termocontraíbles, premoldeados, preexpandidos o autovulcanizables, o bien una combinación de éstas tecnologías.

Se excluyen de esta Norma las siguientes tecnologías:

- a) Aquellas que involucren la aplicación de resina inyectada o vertida
- b) Técnicas puramente de encintado
- c) Empalmes en base a aislación en aceite mineral y cintas de papel impregnado

Deberá contemplarse en el diseño un elemento para protección de las capas aislantes del empalme respecto de la agresión del aislamiento mineral del cable.

Los empalmes incluirán todos los accesorios necesarios para su correcto montaje en obra, a excepción de los sopletes para el material termocontraíble, si corresponde.

El siguiente es un listado mínimo de los componentes habituales del conjunto, y las exigencias particulares según la presente Norma. Otros elementos que correspondan a tecnologías particulares serán aceptados previo estudio técnico.

#### 3.2.1.- TUBOS

El espesor de pared de los distintos tubos luego de aplicados, así como el largo nominal, deberán corresponder al modelo con el que fueron realizados los ensayos de tipo a presentar. En caso de una disminución del espesor o del largo de algún tubo ofertado respecto a los correspondientes al modelo aprobado en los ensayos de tipo, estos deberán necesariamente repetirse.

Los tubos en general deberán venir identificados claramente con:

Fabricante

Modelo según fabricante

Año de fabricación

La identificación “tubo aislante”, “tubo de control de campo”, “tubo conductivo”, “cubierta exterior”, “barrera de aceite”, etc

Un color que distinga los distintos tipos de tubo

##### 3.2.1.1.- Tubos aislantes

Los mismos serán de material reticulado termoestable.

##### 3.2.1.2.- Tubos semiconductores

La resistividad de los tubos semiconductores será inferior a:

- 5.000  $\Omega\text{cm}$  a 20°C
- 25.000  $\Omega\text{cm}$  a 90°C

### **3.2.1.3.- Tubos de control de campo**

#### **3.2.1.4.- Tubos de control de barrera de aceite**

El compuesto base de los mismos será tipo Kynar (fluocarbonado) flexible. Además, el fabricante proveerá un ensayo de tipo particular, en base a alguna norma de reconocido nivel, que garantice que el tubo en base al compuesto ofrecido ofrece una adecuada resistencia al efecto degradante del aceite aislante del cable.

Los tubos de bloqueo de aceite serán transparentes.

#### **3.2.1.5.- Tubos de reconstrucción de cubierta**

El espesor luego de aplicado de estos tubos no será inferior a 3mm. En su cara interna contendrán un compuesto que al aplicarse el tubo asegure la estanqueidad del empalme.

### **3.2.2.- CINTAS AUTOVULCANIZABLES**

Deberán incluirse en el conjunto en tal cantidad que halla un sobrante de por lo menos 30 cm en total por cada tipo de cinta a usar.

#### **3.2.2.1.- Cintas de control de campo**

Será de tipo caucho de nitrilo u otro material de similares prestaciones.

#### **3.2.2.2.- Cintas de sellado a la humedad**

Se distinguirá por su color de las anteriores, a menos que se use la cinta de control de campo para el mismo fin.

### **3.2.3.- MANGUITOS DE UNIÓN**

Serán incluidos en el conjunto los tres manguitos de unión para las fases. Los mismos serán de cobre estañado, de montaje por compresión hexagonal, y de extremos cónicos o rebajados.

### **3.2.4.- RECONSTRUCCIÓN DE LA PANTALLA METÁLICA**

La pantalla de cada plomo de fase será reconstruida mediante:

- una cinta de cobre estañado colocada por solapamiento y que recubra el conjunto del empalme, unida a los plomos del cable con el fin de confinar el campo eléctrico. Dicha cinta deberá tener un ancho mínimo de 60 mm, y aproximadamente 1 mm de espesor.
- una malla de cobre estañado, de la sección adecuada para soportar la corriente de cortocircuito fase-tierra especificada, sujeta al plomo mediante muelles o zunchos.

El número de éstos deberá ser tal que contemple la puesta a tierra del fleje de acero del cable de cada lado del empalme.

### **3.2.5.- PAÑOS DE LIMPIEZA**

Se incluirá por lo menos un paño por cada tubo incluido en el kit.

### **3.2.6.- PLANO DE MONTAJE**

Deberá ser en español, y contendrá imágenes claras de cada paso del montaje. Antes de la entrega del material, se deberán satisfacer las mejoras que UTE considere necesarias en la claridad del mismo.

### **3.2.7.- CONTINUIDAD ELÉCTRICA DEL FLEJE DE ACERO**

El fleje de acero de protección mecánica del cable deberá ser continuado eléctricamente en el empalme, mediante una malla de cobre estañado de igual sección que la descrita en el punto anterior.

## **4.- IDENTIFICACIÓN**

En cada caja de empalme deberá figurar como mínimo, con caracteres indelebles y fácilmente identificables, la marca del fabricante, las dos últimas cifras del año de fabricación, el rango de secciones que abarca ese diseño y la tensión de uso.

## **5.- ENSAYOS**

### **5.1.- ENSAYOS DE TIPO**

La normativa base de los ensayos de tipo podrá comprender las siguientes normas:

- VDE 0278
- CENELEC HD 628 y 629
- IEEE St 404

Podrá admitirse otra normativa particular, siempre que UTE entienda que dicha norma es de similar o mayor exigencia.

Se solicitarán las secuencias de ensayos de tipo que defina la norma correspondiente, realizadas sobre un mismo loop de empalme, las cuales comprenderán los siguientes ensayos (en el orden de realización que exija dicha normativa):

- Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial
- Ensayo dieléctrico de impulso
- Ensayo de carga cíclica
- Ensayo dieléctrico en corriente continua

- Ensayo de cortocircuito térmico en el conductor y en la pantalla de plomo de fase, incluyendo ensayos posteriores de evaluación, o anteriores de preparación. Se aceptará que estos ensayos se realicen en un loop diferente al de los ensayos anteriores.

## 5.2.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

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

- Verificación de las marcas
- Dieléctrico a frecuencia industrial
- Dieléctrico de impulso

En número de loops de empalme a ensayar será el 1°/00 de la cantidad de empalmes del lote, con un mínimo de 2 loops.

## 6.- EMBALAJE PARTICULAR

Los materiales deberán embalsarse de forma tal que cada caja contenga todos los elementos necesarios para realizar el empalme.

*En el exterior de cada caja individual, se indicará de modo claramente visible e indeleble:*

- número de compra
- código UTE del material.
- descripción del material.
- tensión de servicio.
- fabricante.
- año de fabricación.
- secciones y tipo de cable para los cuales se puede emplear el conjunto.
- fecha de vencimiento (si corresponde).

Estos kits deberán disponerse sobre palets de madera, los cuales se especifican en el Pliego.

## 7.- CÓDIGOS UTE

CODIGO	DESCRIPCION
018731	UNION P/CBL 30KV 3X240MM2 TRIPB C/ACC
018720	UNION P/CBL 30KV 3X120MM2 C/ACC
018718	UNION P/CBL 30KV 3X 70MM2 C/ACC

## 8.- NORMAS DE REFERENCIA

- N.MA.15.04 (UTE): Cable tripolar de media y alta tensión con aislamiento de papel impregnado.
- VDE 0278 : Power cable accessories with rated voltages up to 30 kV
- CENELEC H 628: Test methods for accessories for power cables with rated voltage from 3.6/6 kV up to and including 20.8/36 kV
- CENELEC H 629: Test requirements on accessories for use on power cables of rated voltage from 3.6/6 kV up to and including 20.8/36 kV.
- IEEE St 404: IEEE Estándar for cable joints for use with extruded dielectric cable rated 5000-138 000 V and cable joints for use with laminated dielectric cable rated 2500-500 000 V.



## 9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS			
EMPALMES DE TRANSICIÓN PARA CABLES API UNIPLOMO-TRIPLOMO (18/30 kV)			
ITEM	DATO TÉCNICO	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1</b>	<b>INFORMACIÓN BÁSICA</b>		
1.1	Fabricante	---	
1.2	Designación del fabricante	---	
1.3	Normas de fabricación y ensayos	---	
1.4	Tensión de servicio (nominal y máxima):	18/30 KV fase-tierra/fase-fase 36KV fase-fase máxima	
1.5	Sección nominal y metal del conductor	3x240 mm <sup>2</sup> , cobre 3x120 mm <sup>2</sup> , cobre 3x70 mm <sup>2</sup> , cobre	
1.6	Tensión de ensayo a frecuencia industrial, un minuto	Según norma de ensayos de tipo presentados	
1.7	Tensión de ensayo de impulso 1,2/50 µs	Según norma de ensayos de tipo presentados	
1.8	Cargas cíclicas: a) En aire b) Bajo agua	Según norma de ensayos de tipo presentados	a) b)
1.9	Corriente límite térmica, un segundo	Hecho en cable 120 mm <sup>2</sup> Cu: 18,2 KA(referencia para otras secciones: tabla 2 de la VDE 0278, parte 1)	
<b>2</b>	<b>COMPONENTES DEL KIT</b>		
2.1	Conectores de unión: a) Marca b) Norma de Fabricación c) Estañado (SI/NO) d) Extremos cónicos o rebajados (SI/NO)	a) ---- b) ---- c) SI d) SI	a) b) c) d)  Nota: Se deberá adjuntar además un plano dimensional del conector
2.2	Tubos: a) Identificación b) Resistividad del tubo semiconductor a 20°C y a 90°C c) Material del tubo de bloqueo de aceite d) Color del tubo de bloqueo de aceite e) Espesor contraído del tubo de cubierta	a) Según la presente norma b) Inferior a los valores especificados en la presente norma c) tipo fluocarbonado, flexible d) transparente	a) b) c) d) e)

	<b>f) Tubo de cubierta con compuesto fundente interno de bloqueo de humedad (SI/NO)</b>	e) No menor a 3 m f) SI	f)
2.3	<b>Cintas autovulcanizables:</b> <b>a) Tipo de cinta de control de campo</b> <b>b) Tipo de cinta de sellado a la humedad</b> <b>c) Largo total de cinta de control de campo incluida en el conjunto</b> <b>d) Largo total de cinta de sellado a la humedad incluida en el conjunto</b>	a) Caucho de nitrilo o similar b) ----- c) Según diseño y excedente solicitado en la presente norma d) Ídem punto c)	a) b) c) d)
2.4	<b>Reconstrucción de las pantallas de plomo</b>  <b>Nota: se deberá especificar detalladamente los materiales de reconstrucción incluidos en el conjunto, cantidades y dimensiones de cada uno</b>	Según la presente norma	Malla de Cu estañado (mm <sup>2</sup> ): Fijación de la malla al plomo: Cinta de cobre estañado:
2.5	<b>Continuidad eléctrica del fleje</b>	Según la presente norma	Malla de Cu estañado (mm <sup>2</sup> ): Fijación de la malla al plomo:
2.6	<b>Numero de paños de limpieza</b>	Mínimo un paño por tubo incluido en el conjunto	
2.7	<b>Otros elementos</b>	Plano de montaje, silicona si corresponde etc (especificar)	

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