



NO-DIS-MA-2007

CONECTORES ENCHUFABLES PARA MEDIA TENSIÓN

**NORMA DE DISTRIBUCIÓN
NO-DIS-MA 2007**

**CONECTADORES ENCHUFABLES AISLADOS
HASTA 24 kV**

FECHA DE APROBACIÓN: 2015-03-27

INDICE

0.- REVISIONES.....	1
1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	1
2.- DEFINICIONES/SIMBOLOS/ABREVIATURAS	2
2.1.- CONECTADOR ENCHUFABLE AISLADO	2
2.1.1. PARTE FIJA (PASATAPAS).....	2
2.1.2.- PARTE MÓVIL (TERMINAL ENCHUFABLE).....	3
2.1.3.- SUPERFICIE DE ACOPLAMIENTO.....	3
2.2.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.....	3
2.2.1. - TAPÓN AISLANTE MACHO.....	3
2.2.2. - BORNE DE APARCAMIENTO	3
2.2.3.- BORNE DE PUESTA A TIERRA.....	3
2.2.4. TAPÓN AISLANTE HEMBRA.....	4
2.2.5. DISPOSITIVO DE FIJACIÓN.....	4
3.- CARACTERISTICAS TÉCNICAS	4
3.1.- CARACTERISTICAS GENERALES.....	4
3.2.- CARACTERISTICAS ELECTRICAS	4
3.3.- CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES	5
3.3.1. Pasatapas enchufable.....	5
FIG. 1. PASATAPAS.	6
3.3.2. Terminales enchufables.....	8
3.3.3. Elementos complementarios.....	11
4.- IDENTIFICACIÓN	13
5.- ENSAYOS	14
5.1.- ENSAYOS DE TIPO	14
5.2.- ENSAYOS DE RUTINA	14
5.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN	14
6.- EMBALAJE PARTICULAR.....	15
7.- CÓDIGOS UTE.....	15
8.- NORMAS DE REFERENCIA	15
9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	16

0.- REVISIONES

A continuación se indican los cambios sustanciales respecto a la versión anterior, a título informativo y sin perjuicio de la vigencia de todo lo especificado en la presente norma.

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 04 DE ENERO DEL 2013	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
7	Se agrega código 052869 (Enchufable recto para cable 12/20 Al 1x95mm ² XLPE)

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 08 DE AGOSTO DEL 2000	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.3.2	El punto de toma del divisor capacitivo pasa a ser opcional Se explicita que la compresión del conector será por indentación profunda Se explicita la inclusión del elemento de sellado de humedad
5	Los ensayos de tipo serán los exigidos por la norma HD 629.1 S2 , Tabla 7. Los métodos de ensayo serán de acuerdo a la norma HD 628 S1.
9	Se incorpora la planilla de datos garantizados ampliada y modificada contemplando los cambios anteriormente detallados

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma tiene por objeto establecer las definiciones, las características eléctricas nominales, las características constructivas y los ensayos exigibles para los conectadores enchufables hasta 24 kV utilizados en las redes eléctricas de distribución.

Se utilizarán en tanto en transformadores MT/BT o MT/MT, como en celdas o equipos de MT.

El terminal enchufable, estará adecuadamente dimensionado para permitir la conexión de un cable de campo radial, con conductor de aluminio, de acuerdo a la Norma N.MA.15.02.

Los conectadores enchufables a los que se refiere esta norma son operables solamente en circuitos sin tensión.

2.- DEFINICIONES/SIMBOLOS/ABREVIATURAS

2.1.- CONECTADOR ENCHUFABLE AISLADO

Sistema totalmente aislado y apantallado para conexión de un cable aislado a un equipo eléctrico, diseñado de tal forma que la conexión eléctrica pueda ser establecida o interrumpida de manera fácil y rápida.

Un conector enchufable aislado está constituido por dos partes que se acoplan entre sí, física y eléctricamente, formando un conjunto estanco aislado.

2.1.1. PARTE FIJA (PASATAPAS)

Dispositivo sujeto a la envolvente metálica del equipo o elemento receptor, cuya parte interior se conecta al equipo eléctrico y la parte exterior recibe la conexión del terminal enchufable (véase la figura 1).

Dependiendo del dieléctrico contenido en el equipo en que vayan a ser instalados, se establecen las siguientes clases de pasatapas:

-Clase L1: Destinada a aquellos equipos en los cuales el dieléctrico es líquido, estando el contenedor completamente lleno, por lo que el aislador interior del pasatapas queda totalmente inmerso en el dieléctrico.

-Clase L2: Destinada a aquellos equipos en los cuales el dieléctrico es líquido pero no llena por completo el contenedor, por lo que el aislador interior del pasatapas no está totalmente inmerso en el dieléctrico.

-Clase A: Destinada a aquellos equipos en los cuales el dieléctrico es el aire. El aislador del pasatapas deberá tener la línea de fuga mínima necesaria para la tensión de servicio.

-Clase G: Destinada a aquellos equipos en los cuales el dieléctrico es un gas diferente que el aire.

Su tamaño y forma dependerá del diseño que se prevea para el equipo en que van a ser instalados.

2.1.2.- PARTE MÓVIL (TERMINAL ENCHUFABLE)

Dispositivo que sirve para rematar el extremo del cable, dotado de una pieza metálica interior, aislada y apantallada, que permite el acoplamiento al pasatapas enchufable. Irá provisto del correspondiente manguito adaptador y junta estanca, apropiado para cada tipo de cable. Estos terminales pueden ser: rectos o acodados.

2.1.2.1.- Terminal enchufable recto. Es el que, una vez acoplado al pasatapas, el eje geométrico de éste y el del cable son coincidentes (ver figura 4).

2.1.2.2.- Terminal enchufable tipo acodado. Es el que, una vez acoplado al pasatapas, el eje geométrico de ésta es perpendicular al del cable (ver figura 5).

2.1.3.- SUPERFICIE DE ACOPLAMIENTO

Es la superficie sobre la cual se produce la unión o separación entre las partes aislantes, fija y móvil, de un conector enchufable (ver figuras 2 y 3).

2.2.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Pueden ser accesorios de maniobra o de protección susceptibles de ser incorporados al conector, o bien dispositivos fijados al propio terminal.

2.2.1. - TAPÓN AISLANTE MACHO

Accesorio destinado a aislar y apantallar eléctricamente, sellando físicamente, un terminal enchufable (ver figura 6).

2.2.2. - BORNE DE APARCAMIENTO

Tapón aislante especialmente dotado de un dispositivo que permite su colocación en una posición de espera en el propio equipo eléctrico.

2.2.3.- BORNE DE PUESTA A TIERRA

Accesorio que permite poner a tierra un terminal enchufable (ver figura 7).

2.2.4. TAPÓN AISLANTE HEMBRA

Tapón que, colocado sobre el pasatapas, deja éste aislado y protegido contra contactos directos, tal como si tuviera embornado el terminal enchufable. El borne puede estar inclusive con tensión (ver figura 8).

2.2.5. DISPOSITIVO DE FIJACIÓN

Dispositivo metálico previsto para la fijación, en posición de acoplados, de un borne y un terminal enchufables, a fin de evitar desacoplamientos intempestivos o no deseados (véase el elemento 8 de la figura 5).

3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los conectadores enchufables objeto de esta Norma, han de ser aptos para las siguientes condiciones de servicio:

- Instalación al aire, incluida la radiación solar directa;
- Inmersión en agua;
- Inalterabilidad a temperaturas comprendidas entre -20 °C y 65 °C;
- Altitud sobre el nivel del mar ≤ 1000 m;
- Maniobrables siempre sin tensión;
- Intercambiables, cualquiera que sea su marca.

3.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características eléctricas serán las especificadas en la tabla I.

TABLA I

Tensión nominal de aislamiento a masa, U_o kV	Tensión más elevada admisible, U_m kV	Tensión soportada a frecuencia industrial kV	Tensión soportada a ondas de choque kV cresta	Intensidad nominal
12	24	4,5 $U_o=54$ kV	125	C1S (cable 95 mm ²): 200 A C2S (cable 240 mm ²): 400 A

El significado de las siglas que caracterizan al tipo de conector es el siguiente:

C = Conector

1 = 24 kV, 200 A nominales.

2 = 24 kV, 400 A nominales.

S = Conexión sencilla (contacto elástico).

3.3.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

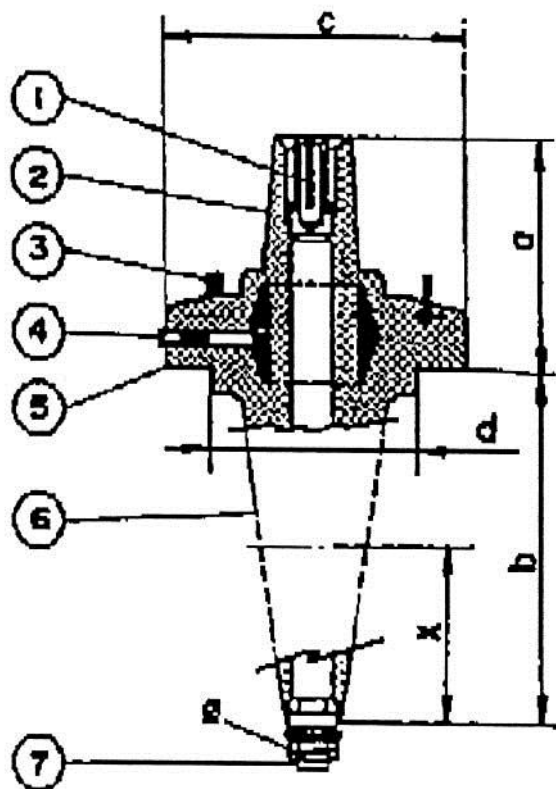
Tal cual se indica en el apartado 3, los conectores enchufables deben ser intercambiables dentro de los del mismo tipo, sea cual fuere su marca o fabricante, para lo cual responderán a las características dimensionales que para cada elemento se hace constar en posteriores puntos de esta Norma.

3.3.1. Pasatapas enchufable

Estará constituido por:

- a) Un cuerpo moldeado de material aislante eléctrico, con pantalla equipotencial, en el cual quedará embebido el elemento metálico correspondiente, que permitirá la conexión eléctrica en el interior del aparato receptor y la recepción del terminal enchufable en el exterior.
- b) Una brida o collarín metálico no magnético, solidario al cuerpo aislante, que permitirá la fijación a la tapa del aparato receptor.

Los elementos constitutivos están representados en la figura 1, y sus dimensiones básicas en la Tabla III.



Contacto elástico.
Superficie de acoplamiento.
Patilla de enganche.
Placa de puesta a tierra.
Corona de fijación.
Aislación de resina epoxi.
Conexión interna.

Fig. 1. Pasatapas.

TABLA III
Dimensiones básicas de los pasatapas (en mm)

Tipo de pasatapas enchufable	Para conector enchufable	Medidas (mm)				
		a	b*		c	d
			Clase L1	Clase L2		
PE 1 S	C 1 S	88 ± 3	114 ± 5	176 ± 5	110 ± 5	75 ± 2
PE 2 S	C 2 S	135 ± 5	155 ± 10	223 ± 10	140 ± 15	100 ± 5

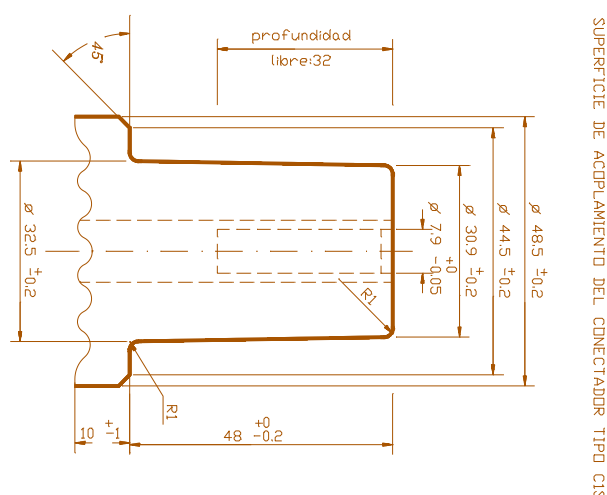
* Para la clase A, la línea de fuga de la cota b será de 380 mm en el tipo 1 y de 580 mm en zonas de alta polución y en el resto de los tipos. Para la clase G, las cotas estarán de acuerdo con el diseño global del equipo.

Las superficies de contacto entre el pasatapas y el terminal tendrán la forma y dimensiones representadas en las figuras 2 y 3, según los tipos de conectadores.

3.3.1.1- Superficie de acoplamiento del conector tipo C1S.

La conexión se realizará mediante contactos elásticos, según la figura 2.

Fig. 2. Superficie del conector

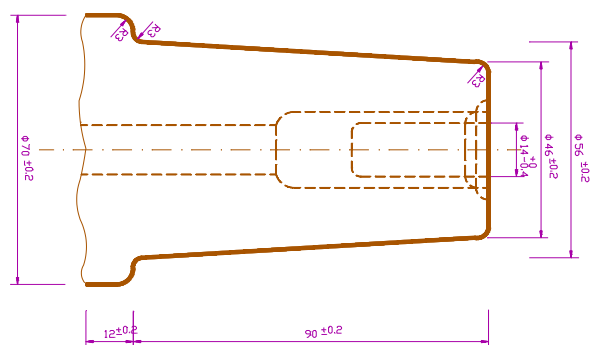


de acoplamiento
tipo C 1 S.

3.3.1.2- Superficie de acoplamiento del conector tipo C2S.

La conexión se realizará mediante contactos elásticos, según la figura 3.

fig. 3. Superficie del conector



de acoplamiento tipo C 2 S.

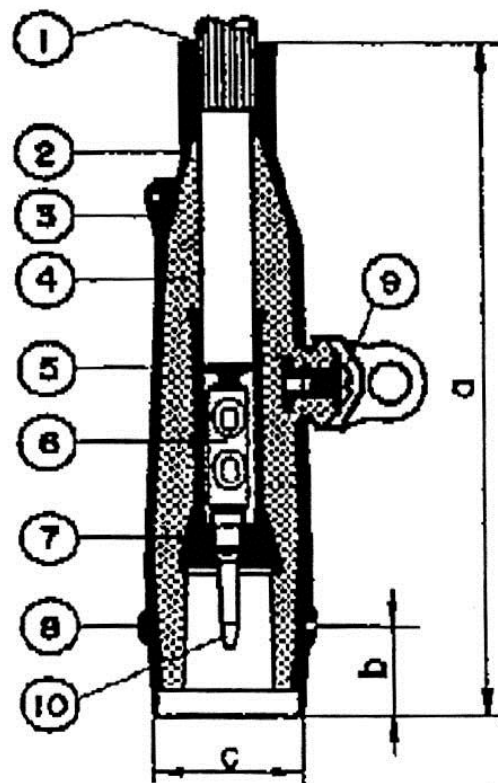
3.3.2. Terminales enchufables

Los conectores enchufables podrán ser acodados o rectos, y estarán constituidos por:

- a) Una parte exterior semiconductora moldeada o metálica no magnética, que será la única pieza accesible desde el exterior una vez enchufado y que permitirá su conexión a masa.
- b) Una capa intermedia aislante
- c) una capa interna conductiva en contacto con el conector (Jaula de Faraday)

Nota: las tres partes anteriores vendrán en una sola pieza

- d) Un conector de compresión de aluminio, al que se comprimirá el conductor del cable por un extremo y que dispondrá, en el otro, de un dispositivo soldado al cuerpo de aluminio con el fin de roscar el vástago de acople que conecta al pasatapas enchufable. La compresión será por el método de indentación profunda.
- e) Un terminal para conectar a tierra los alambres de la pantalla metálica del cable.
- f) Un dispositivo metálico para la fijación al pasatapas enchufable a fin de evitar una desconexión intempestiva.
- g) Un punto para toma de divisor capacitivo (OPCIONAL)
- h) Un elemento de sellado a la penetración de humedad desde el exterior, localizado en la zona donde salen los alambres de la pantalla del cable. Consistirá en mastic, tubos con sellante de aplicación en frío/termocontrible, o una combinación de estos elementos.



adecuado para cada tipo de cable
bre el aislamiento.
r de campo
n a tierra
aislante
nte semiconductor externa
o de empalme
semiconductor interna
de enclavamiento
apacitivo de tensión
de contacto

3.3.2.1- Terminales rectos

Sus elementos constituyentes están representados en la Fig. 4 y sus dimensiones básicas se indican en la tabla IV.

3Fig. 4.Terminal recto.

TABLA IV

Dimensiones básicas de los terminales rectos (en mm).

Tipo de terminal recto	Tipo de conector	a	b	c
TER 1 S	C 1 S	240 ± 15	34 ± 2	55 ± 3
TER 2 S	C 2 S	340 ± 15	---	75 ± 5



3.3.2.2- Terminales acodados a 90 °

Sus elementos constituyentes están representados en la Fig. 5 y sus dimensiones básicas se indican en la tabla V.

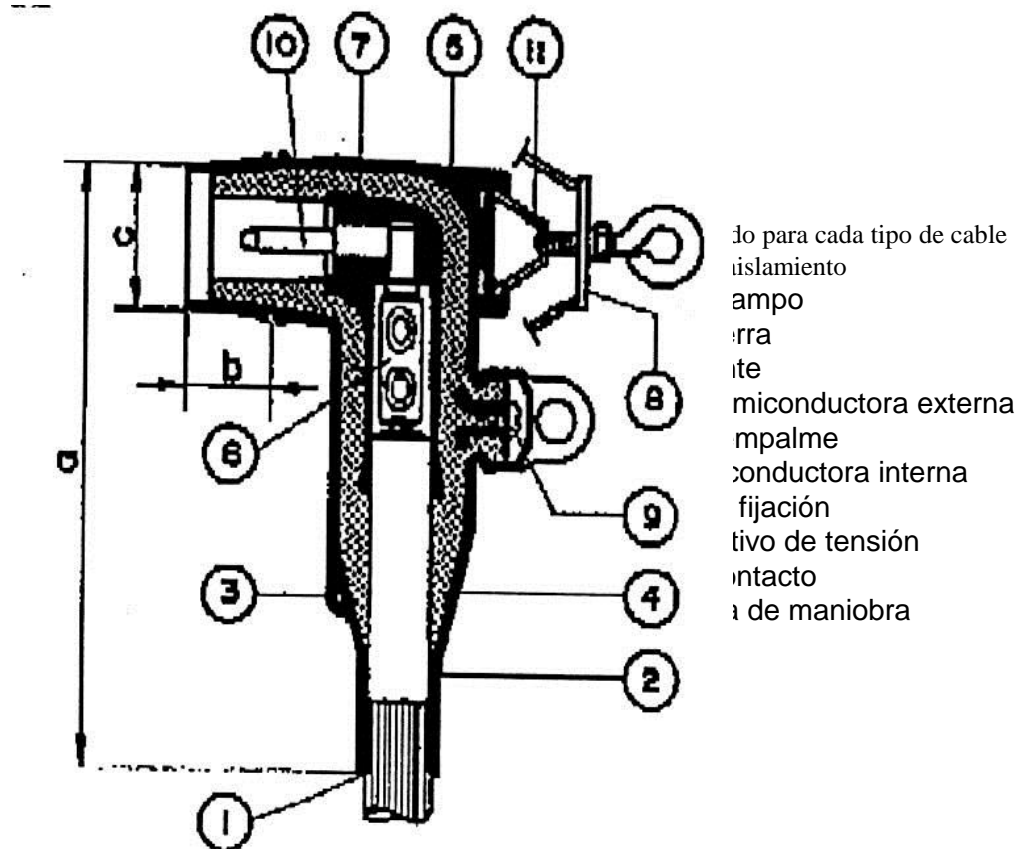


Fig. 5. Terminal acodado 90°

TABLA V
Dimensiones básicas de los terminales acodados (en mm).

Tipo de terminal acodado	Tipo de conector	a	b	c
TEA 1 S	C 1 S	220 ± 20	34 ± 2	54 ± 1
TEA 2 S	C 2 S	290 ± 20	---	77 ± 2

3.3.3. Elementos complementarios

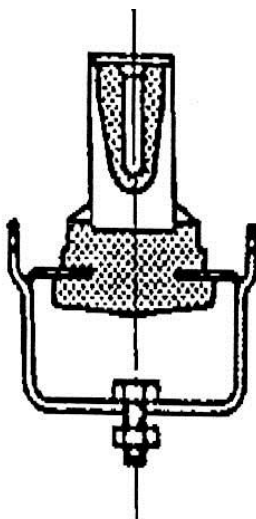
En el caso que se soliciten en la compra correspondiente, se especifican los elementos complementarios definidos en el apartado 2.2:

- TAPÓN AISLANTE

Borne enchufable, sin conexión interna, destinado a aislar el extremo de un cable provisto de un terminal enchufable, pudiendo éste estar o no sometido a tensión.

Sus elementos constitutivos están representados en la Figura 6.

Las dimensiones de este borne se corresponden con



la parte superior de un pasatapas normal.

Fig. 6. Tapón aislante

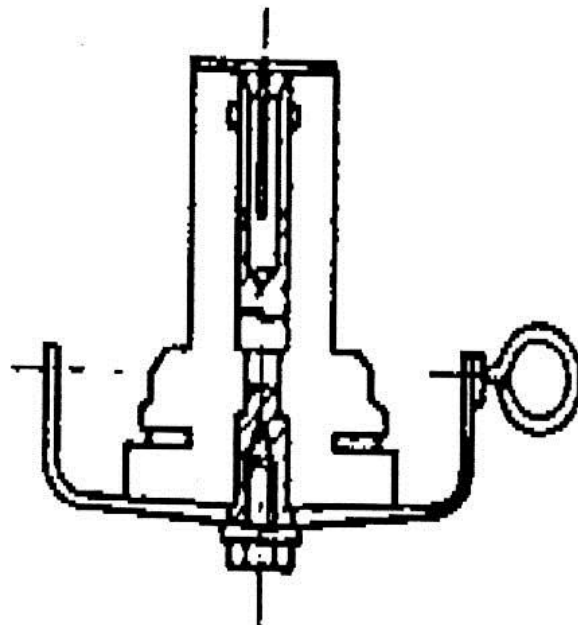
- BORNE DE PUESTA A TIERRA

Este es un borne similar al anterior, pero dotado de un elemento metálico interno, puesto a tierra.

Cuando un terminal enchufable es conectado a un borne de este tipo, queda automáticamente puesto a tierra.

Sus elementos constitutivos están representados en la Fig. 7.

Fig. 7. Borne de puesta a tierra.



- TAPÓN AISLANTE HEMBRA.

Tapón que, colocado sobre un pasatapas le aísla, pudiendo éste permanecer con tensión, cual si estuviera conectado un terminal enchufable.

Este tapón queda retenido sobre el pasatapas con el mismo elemento que el terminal.

Sus elementos constitutivos están representados en la Fig. 8.

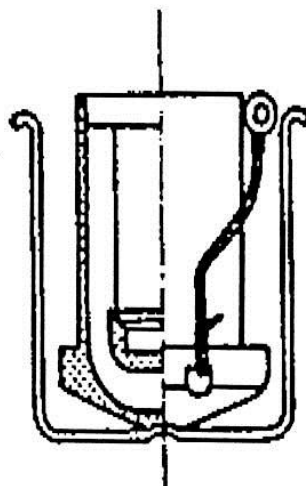


Fig. 8. Tapón

aislante hembra.

4.- IDENTIFICACIÓN

Los pasatapas y terminales enchufables deberán ir marcados, de forma indeleble y fácilmente legible, con los siguientes datos:

- a) Nombre del fabricante, o marca, que permita su identificación.
- c) Tensión nominal.
- e) Intensidad nominal.
- f) Distintivo que permita la identificación del tipo de pasatapas o terminal enchufable.
- g) Fecha de fabricación.

5.- ENSAYOS

5.1.- ENSAYOS DE TIPO

Los ensayos de tipo serán los exigidos por la norma HD 629.1 S2 , Tabla 7.

Los métodos de ensayo serán de acuerdo a la norma HD 628 S1.

5.2.- ENSAYOS DE RUTINA

Ya sean pasatapas o enchufables, se efectuará en todas las piezas del lote (como mínimo) un ensayo de tensión aplicada, en un montaje que simule las condiciones normales de aplicación del elemento. El método de control y los ensayos serán propuestos por el fabricante.

5.3- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos se realizarán con los elementos ensamblados de igual forma en que prestarán servicio. Los cables a montar en los conectores enchufables serán de acuerdo a la Norma N.MA.15.02.

Si el objeto de la compra fuera sólo conectores enchufables, estos se ensayarán montados en pasatapas según la presente Norma, en caso que el objeto de la compra fuera pasatapas solamente, se le montará un conector enchufable también de acuerdo a la presente Norma.

Los ensayos se realizarán sobre el 1% de la cantidad de conectores enchufables (o pasatapas), con un mínimo de 2 conectores enchufables (o pasatapas).

Sobre las muestras seleccionadas se realizarán los ensayos de recepción siguientes:

- a) Examen de conformidad con el prototipo.
- b) Examen de marcas según se piden en la presente Norma.
- c) Ensayo de tensión a frecuencia industrial
- d) Ensayo de descargas parciales
- e) Ensayo de impulso

Los ensayos eléctricos serán según la norma HD 629.1 S2 , Tabla 7.

6.- EMBALAJE PARTICULAR

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

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).

7.-CÓDIGOS UTE

MATERIALES	
Código	Descripción
055523	CONECTOR ENCHUFABLE P/TRANSF 24 KV HEMBRA
056056	CONECTOR ENCHUFABLE P/TRANSF 24 KV MACHO 90°
056919	PASATAPA ENCHUFABLE PE 2S (HEMBRA P/CBL AL 240 MM ²)
052869	TERMINAL PARA CABLE AL 12/20KV 1X95MM ² XLPE ENCHUFABLE RECTO
056920	TERMINAL ENCHUFABLE C2S (MACHO P/CBL AL 240 MM ²)

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

UTE N.MA.15.02 Cables unipolares con aislamiento seco redes de alta tensión hasta 36 kV.

**9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS**

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS CONECTORES ENCHUFABLES AISLADOS 24 KV			
ITEM	DATO TÉCNICO	SOLICITADO	GARANTIZADO
1	Información básica		
1.1	Fabricante	---	
1.2	Designación del fabricante	---	
1.3	Norma de fabricación y ensayos		
1.3	Tipo de enchufable	- Recto - Acodado 90°	
1.4	Sección nominal de conductor (mm ²)	95 mm ² Al 240 mm ² Al	
2	Características eléctricas		
2.1	Tensión nominal de aislamiento a masa (U ₀)	12 kV	
2.2	Tensión máxima de servicio	24 kV	
2.3	Corriente nominal	cable 95 mm ² : 200 A cable 240 mm ² : 400 A	
2.4	Tensión de ensayo a frecuencia industrial	4,5 U ₀ (54 kV)	
2.5	Tensión de ensayo de impulso	125 kVcr	
3	Características constructivas y de montaje		
3.1	Material de la capa conductiva exterior	Metal/polimero semiconductor	
3.2	Material del compuesto semiconductor exterior	Polimero semiconductor	
3.3	Capa aislante	---	
3.4	Tipo de compresión del Conector terminal	Indentación profunda	
3.5	Toma divisor capacitivo (si/no)	Opcional	



3.6	Sellado a la penetración de humedad (pantalla del cable)	SI (especificar componentes)	
3.7	Dimensiones	Según presente norma Adjuntar plano	