

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

**TERMINALES APANTALLADOS DE MEDIA
TENSIÓN
(HASTA 36kV)**

FECHA DE APROBACIÓN: 2017-12-08

INDICE

0. REVISIONES	3
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	4
2. DEFINICIONES Y GENERALIDADES	4
2.1.1. PARTE FIJA (PASATAPAS)	4
2.1.2. PARTE MÓVIL (TERMINAL SEPARABLE APANTALLADO)	5
2.1.3. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS	6
3. CARACTERISTICAS TÉCNICAS	7
3.1.1. CARACTERISTICAS GENERALES	7
3.1.2. CARACTERISTICAS ELECTRICAS	8
3.1.2.1. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE A	8
3.1.2.2. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE B	8
3.1.2.3. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE C	9
3.1.3. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES	9
3.1.3.1. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE TIPO A	9
3.1.3.2. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE TIPO B	11
3.1.3.3. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE TIPO C	13
4. IDENTIFICACIÓN	15
5. ENSAYOS	16
5.1. ENSAYOS DE TIPO	16
5.2. ENSAYOS DE RUTINA	16
5.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN	16
6. NORMAS DE REFERENCIA	17
7. EMBALAJE PARTICULAR	17
8. CÓDIGOS UTE	18
9. PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	19

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 27 DE MARZO DEL 2015	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
	Se agrega a la especificación los Conectores apantallados en T con conector roscado Tipo C
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, características eléctricas nominales, constructivas y los ensayos exigibles para los terminales de media tensión totalmente aislados y apantallados utilizados para la 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.

La norma define dos tipos de conectores con las características antes mencionadas que son los siguientes:

- Conector Separable de configuración en T apantallado (parte móvil) con conector roscado interface C
- Conector Separable apantallado de configuración recto o acodado (parte móvil) con conector tipo enchufable interface A
- Conector Separable apantallado de configuración recto o acodado (parte móvil) con conector tipo enchufable interface B

El cuerpo principal de los conectores será del tipo premoldeado de fabricación por inyección.

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

Los terminales incluidos en ésta Norma serán operables solamente en circuitos sin tensión y estarán adecuadamente dimensionados para permitir la conexión de un cable de campo radial, con conductor de aluminio, de acuerdo a la Norma NO-DIS-MA-1502.

2. DEFINICIONES Y GENERALIDADES

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 según la norma DIN EN 50180 y DIN EN 50181 y la parte exterior recibe la conexión del terminal enchufable de tipo roscado (interface C) o del tipo enchufable (interface A o B).

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.

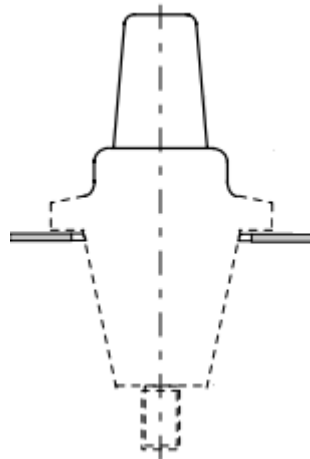


Figura 1: Esquemático de pasatapa

2.1.2. PARTE MÓVIL (TERMINAL SEPARABLE APANTALLADO)

Dispositivo que sirve para rematar el extremo del cable, dotado de una pieza metálica interior, aislada y apantallada, que permite el acoplamiento al pasatapas.

El conector garantiza una conexión hermética y una larga vida útil de los extremos del cable. La interfaz del conector puede ser configuración recto o acodado (90°) tipo A (terminal tipo enchufable, acodado (90°) tipo B (terminal tipo enchufable) o bien configuración en T del tipo C (terminal roscado), ver *figuras 5, 7 y 9* respectivamente.

El conector deberá tener en general las siguientes partes:

- 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. La compresión se preferirá por el método de tornillo fusible.
- e. Un terminal para conectar a tierra los alambres de la pantalla metálica del cable.

- f. Un dispositivo metálico para la fijación al pasatapas a fin de evitar una desconexión intempestiva.
- g. Un punto para toma de divisor capacitivo
- 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 mastics, tubos con sellante de aplicación en frío/termocontrible, o una combinación de estos elementos.

2.1.3. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

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

- **TAPÓN AISLANTE MACHO:** Borne enchufable, sin conexión interna, destinado a aislar el extremo de un cable provisto de un terminal apantallado, pudiendo éste estar o no sometido a tensión.

Su diseño orientativo está representado en la *Figura 2*.

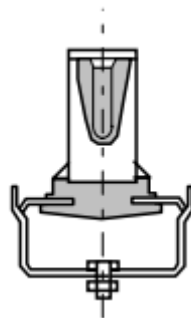


Figura 2: Esquemático tapón aislante macho

- **BORNE DE APARCAMIENTO:** Tapón aislante especialmente dotado de un dispositivo que permite su colocación en una posición de espera en el propio equipo eléctrico.
- **BORNE DE PUESTA A TIERRA:** Accesorio que permite poner a tierra un terminal apantallado (*ver figura 3*).

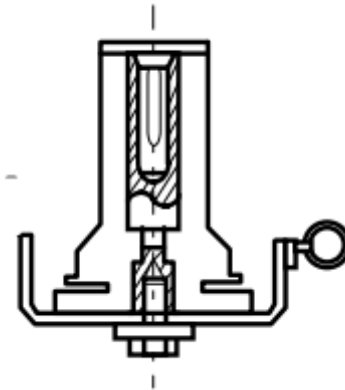


Figura 3: Esquemático borne de puesta a tierra

- **TAPÓN AISLANTE HEMBRA:** Tapón que, colocado sobre un pasatapas, le aísla, pudiendo éste permanecer con tensión, cual si tuviera conectado un terminal apantallado. Este tapón queda retenido sobre el pasatapas con el mismo elemento que el terminal. Su diseño orientativo está representado en la *Figura 4*.

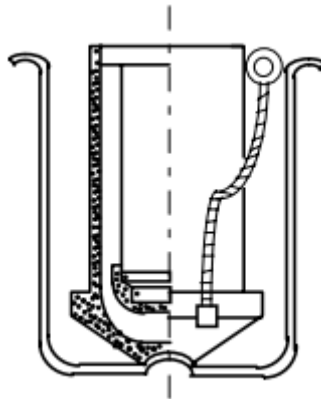


Figura 4: Esquemático tapón aislante hembra

- **DISPOSITIVO DE FIJACIÓN:** Dispositivo metálico previsto para la fijación, en posición de acoplados, de un borne y un terminal apantallado, a fin de evitar desacoplamientos impestivos o no deseados.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los conectadores apantallados de MT 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.

3.1.2. CARACTERISTICAS ELECTRICAS

3.1.2.1. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE A

Estos kits deben ser aptos para su aplicación en cables polimérico no armado de aislamiento XLPE de 12/20 kV ($U_m = 24$ kV) - 200 A. El conector separable establece la conexión entre el cable aislado y transformadores, interruptores, motores u otros equipos.

Características	Valores nominales
Sección de conductor	95 mm ²
Diámetro sobre aislación	24 mm
Tensión máxima de la línea	22 kV
Impulso	125 kVcr
Corriente continua mínima	200 A
Tipo de pasatapa	A

3.1.2.2. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE B

Estos kits deben ser aptos para su aplicación en cables polimérico no armado de aislamiento XLPE. El conector separable establece la conexión entre el cable aislado y transformadores, interruptores, motores u otros equipos.

Características	Valores nominales	
Sección de conductor	240 mm ²	
Diámetro sobre aislación	31 mm	36 mm
Tensión máxima de la línea	22 kV	31.5 kV
Impulso	125 kVcr	170 kVcr
Corriente continua mínima	400 A	
Tipo de pasatapa	B	

3.1.2.3. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE C

Estos kits deben ser aptos para su aplicación en cables polimérico no armado de aislamiento XLPE. El conector separable establece la conexión entre el cable aislado y transformadores, interruptores, motores u otros equipos.

Características	Valores nominales			
Sección de conductor	95 mm ²	240 mm ²		500 mm ²
Diámetro sobre aislación	24 mm	31 mm	36 mm	45 mm
Tensión máxima de la línea	22 kV		31.5 kV	
Impulso	125 kVcr		170 kVcr	170 kVcr
Corriente continua mínima	630 A			
Tipo de pasatapa	C			

3.1.3. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

3.1.3.1. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE TIPO A

➤ CUERPO MÓVIL

Los terminales apantallados deben ser intercambiables dentro de los del mismo tipo, sea cual fuere su marca o fabricante y tendrán la forma como se presenta en la Figura 5 donde las dimensiones son valores nominales.

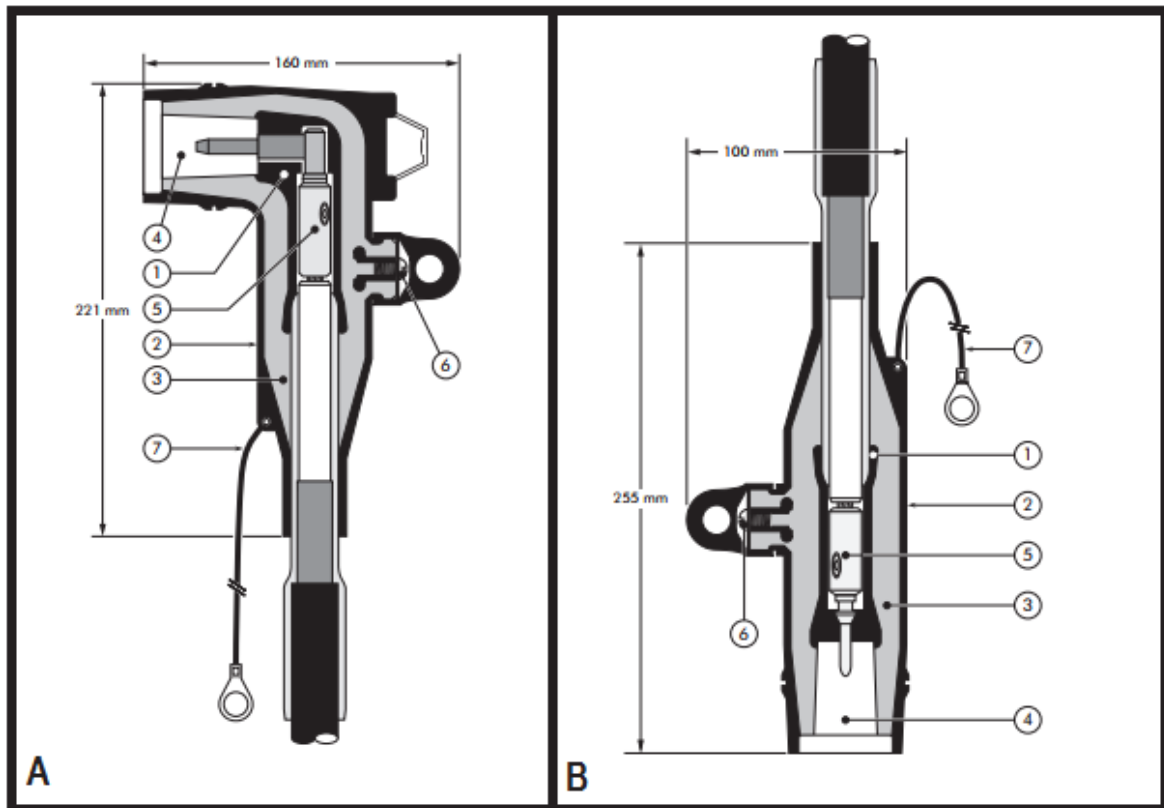


Figura 5: (A) Conector Separable apantallado de configuración acodado (90°) con conector tipo echufable interface A. (B) Conector Separable apantallado de configuración recto con conector tipo enchufable interface A.

Dónde:

1. **Pantalla semiconductor interna:** Necesaria para el control de campo eléctrico alrededor del conductor y la zona de conexión.
2. **Pantalla semiconductor externa:** Proporciona el apantallamiento y la continuidad de la puesta a tierra con la pantalla del cable.
3. **Cuerpo premoldeado aislante.**
4. **Interface A:** según norma CENELEC EN 50180 and 50181.
5. **Conector de tornillo fusible o indentación profunda:** Conector apto para el cable a utilizar.
6. **Punto de prueba de tensión capacitivo**
7. **Cable de puesta a tierra**

➤ PARTE FIJA

Las dimensiones son acorde a la norma CENELEC EN 50180 y 50181 en milímetros

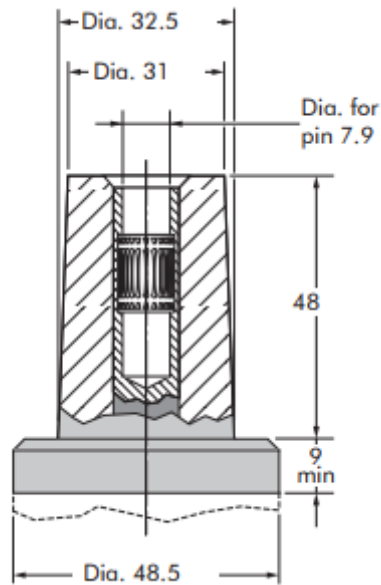


Figura 6: Pasatapa para terminal apantallado interface A

3.1.3.2. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE TIPO B

➤ CUERPO MÓVIL

Los terminales apantallados deben ser intercambiables dentro de los del mismo tipo, sea cual fuere su marca o fabricante y tendrán la forma como se presenta en la Figura 7 donde las dimensiones son valores nominales.

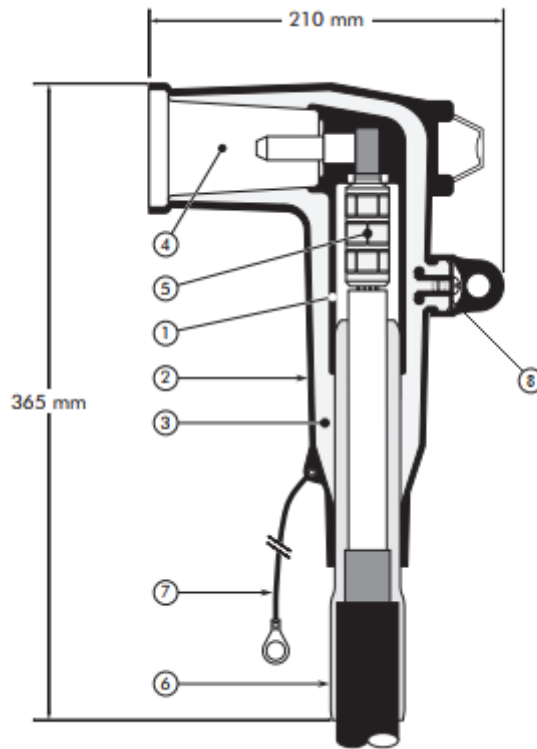


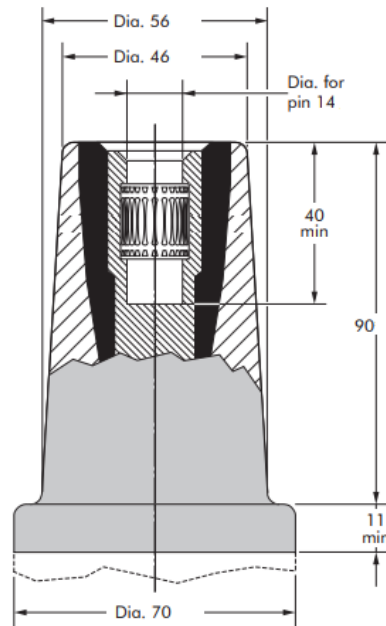
Figura 7: Conector Separable apantallado de configuración recto o acodado con conector tipo enchufable interface B

Dónde:

1. **Pantalla semiconductora interna:** Necesaria para el control de campo eléctrico alrededor del conductor y la zona de conexión.
2. **Pantalla semiconductora externa:** Proporciona el apantallamiento y la continuidad de la puesta a tierra con la pantalla del cable.
3. **Cuerpo premoldeado aislante.**
4. Interface B según norma CENELEC EN 50180 and 50181.
5. **Conector de tornillo fusible o indentación profunda:** Conector apto para el cable a utilizar.
6. **Tubo adaptador:** Proporciona ajuste y sellado hermético.
7. **Cable de puesta a tierra**
8. **Punto de prueba de tensión capacitivo**

➤ PARTE FIJA

Las dimensiones son acorde a la norma CENELEC EN 50180 y 50181 en milímetros.


Figura 8: Pasatapa para terminal apantallado interface B

3.1.3.3. TERMINAL APANTALLADO INTERFACE TIPO C

➤ CUERPO MÓVIL

Los terminales apantallados deben ser intercambiables dentro de los del mismo tipo, sea cual fuere su marca o fabricante y tendrán la forma como se presenta en la *Figura 9* donde las dimensiones son valores nominales.

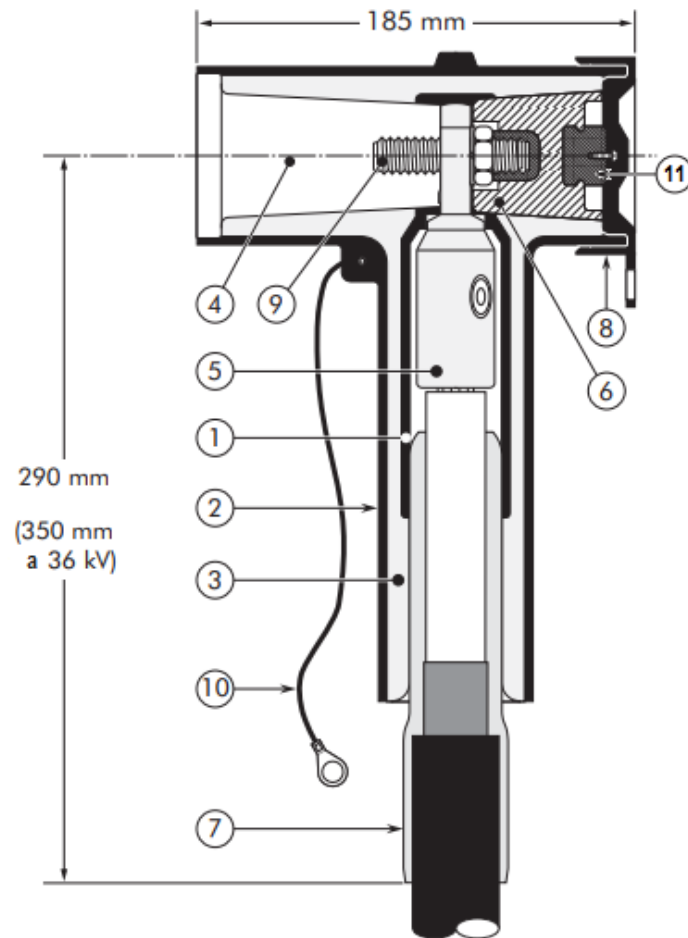


Figura 9: Conector Separable de configuración en T apantallado con conector roscado interface C

Dónde:

1. **Pantalla semiconductora interna:** Necesaria para el control de campo eléctrico alrededor del conductor y la zona de conexión.
2. **Pantalla semiconductora externa:** Proporciona el apantallamiento y la continuidad de la puesta a tierra con la pantalla del cable.
3. **Cuerpo premoldeado aislante.**
4. Interface C según norma CENELEC EN 50180 and 50181.
5. **Conector de tornillo fusible o indentación profunda:** Conector apto para el cable a utilizar.
6. **Capuchón aislador con punto de prueba capacitivo**
7. **Tubo adaptador:** Proporciona ajuste y sellado hermético.
8. **Tapón de goma conductiva.**
9. **Tornillo de fijación**
10. **Cable de puesta a tierra**
11. **Punto de prueba de tensión capacitivo**

➤ PARTE FIJA

Las dimensiones son acorde a la norma CENELEC EN 50180 y 50181 en milímetros.

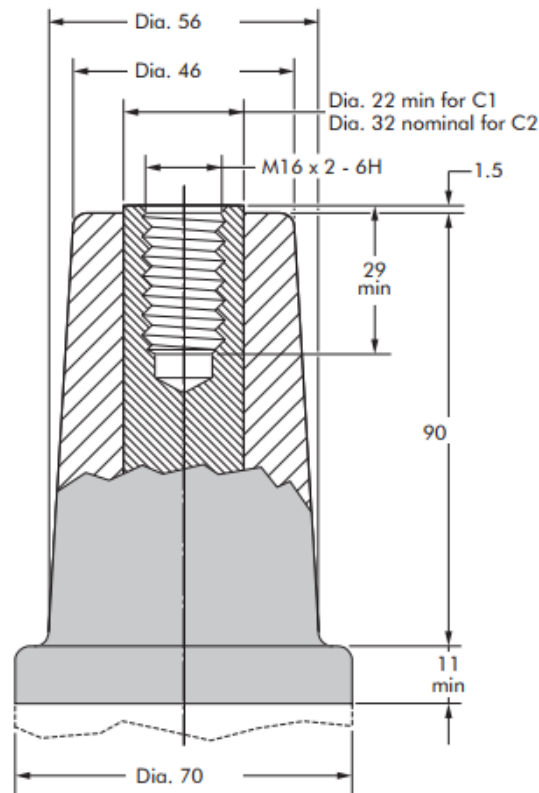


Figura 10: Pasatapa para conector de interface C

4. IDENTIFICACIÓN

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

- Nombre del fabricante, o marca, que permita su identificación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Distintivo que permita la identificación del tipo de pasatapas o terminal enchufable.
- 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 terminales apantallados, 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 apantallados serán de acuerdo a la Norma NO-DIS-MA-1502.

Si el objeto de la compra fuera sólo conectores apantallados, 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 terminal apantallado también de acuerdo a la presente Norma.

Los ensayos se realizarán sobre el 1‰ de la cantidad de conectores apantallados (o pasatapas), con un mínimo de 2 terminales apantallados (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. 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 redes de alta tensión hasta 36 kV.
- UNE-EN 50180:2011 – Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido para tensiones comprendidas entre 1 kV y 52 kV y de 250 A a 3,15 kA.
- UNE-EN 50181:2011 – Pasatapas enchufables para equipos distintos a transformadores rellenos de líquido para tensiones superiores a 1 kV y hasta 52 kV y de 250 A a 2,5 kA.

7. 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).

8. CÓDIGOS UTE

MATERIALES		Correspondencia (Interface - punto de la norma)
Código	Descripción	
056056	CONECTOR ENCHUFABLE P/TRANSF 24 KV MACHO 90°	Interface A (Parte móvil - 3.1.3.1 - A)
052869	TERMINAL PARA CABLE AL 12/20KV 1X95MM2 XLPE ENCHUFABLE RECTO	Interface A (Parte móvil - 3.1.3.1 - B)
055523	CONECTOR ENCHUFABLE P/TRANSF 24 KV HEMBRA	Interface A (Parte fija - 3.1.3.1)
056920	TERMINAL ENCHUFABLE C2S (MACHO P/CBL AL 240 MM ²)	Interface B (Parte móvil - 3.1.3.2)
056919	PASATAPA ENCHUFABLE PE 2S (HEMBRA P/CBL AL 240 MM ²)	Interface B (Parte fija - 3.1.3.2)
080052	TERM APANT 240 MM2 AL 24KV INTFC ROS	Interface C (Parte móvil - 3.1.3.3)
080053	TERM APANT 95 MM2 AL 24KV INTFC ROS	Interface C (Parte móvil - 3.1.3.3)
s/c	PASATAPA ENCHUFABLE P/INTERFACE C	Interface C (Parte fija - 3.1.3.3)

9. PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS CONECTORES ENCHUFABLES AISLADOS HASTA 36 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	Interface del conector enchufable (A, B o C)	---	
1.5	Sección nominal de conductor	95 mm ² Al 240 mm ² Al 500 mm ² Al	
1.6	Diámetro sobre aislación de cables XLPE admisibles (mm)	Interface A: min: max: Interface B: min: max: Interface C: min: max:	Interface A: min: max: Interface B: min: max: Interface C: min: max:
2	Características eléctricas		
2.1	Tensión nominal de aislamiento a masa (U ₀)	12 kV ó 18 kV	
2.2	Tensión máxima de servicio	24 kV ó 36 kV	

2.3	Corriente nominal	Interface A: 200 A Interface B: 400 A Interface C: 630 A	Interface A: Interface B: Interface C:
2.4	Tensión de ensayo a frecuencia industrial	4,5 U _o	
2.5	Tensión de ensayo de impulso	125 kVcr para equipos de tensión nominal de 24 kV 170 kVcr para equipos de tensión nominal de 36 kV	
3	Características constructivas y de montaje		
3.1	Material de la capa conductiva interior	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)	SI	
3.6	Sellado a la penetración de humedad (pantalla del cable)	SI (especificar componentes)	
3.7	Dimensiones	Según presente norma Adjuntar plano	
3.8	Listar componentes incluidos en el kit	---	