



ESTANDARIZACIÓN RED

**NORMA DE CAJAS DE CONEXIÓN  
Y PEQUEÑO MATERIAL PARA  
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE  
ALTA TENSIÓN**

KNE004  
2ª Edición

Hoja 1 de 17

**ÍNDICE**

1.	OBJETO .....	2
2.	NORMATIVA DE REFERENCIA .....	2
3.	CAJAS DE CONEXIÓN .....	3
4.	LIMITADORES DE TENSIÓN.....	7
5.	CABLES DE CONEXIÓN .....	7
5.1.	CABLES UNIPOLARES .....	7
5.2.	CABLES CONCENTRICOS .....	8
6.	CONDUCTOR DE CONTINUIDAD DE TIERRA .....	8
7.	DENOMINACIÓN.....	9
8.	ENSAYOS .....	9
8.1.	ENSAYOS DE TIPO .....	9
8.2.	ENSAYOS DE RECEPCION .....	12
9.	CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	13
10.	GARANTIA.....	13
11.	PROPIEDAD INTELECTUAL .....	13
12.	ANEXO A: CAJAS ESTÁNDAR DE CONEXIÓN DE PANTALLAS .....	14
13.	ANEXO B: TABLA PARA ENSAYO DE TENSION CONTINUA Y DE IMPULSO TIPO RAYO .....	15
14.	ANEXO C: TABLA PARA ENSAYO DE CORTOCIRCUITO .....	17

REALIZADO POR:

**ESTANDARIZACIÓN LINEAS AT**  
José Manuel López Villena

APROBADO POR:

**ESTANDARIZACIÓN RED  
DISTRIBUCION**

Tomás González García

VºBº

**PLANIFICACIÓN Y  
ESTANDARIZACIÓN RED  
DISTRIBUCIÓN**

Fabio Giammanco

EDITADA EN: JUNIO 2004

REVISADA EN: SEPTIEMBRE 2014

**ESTANDARIZACIÓN LINEAS AT**  
José Antonio Lama Miñana

## 1. OBJETO

Esta norma tiene por objeto definir los elementos necesarios para la conexión de pantallas de los sistemas de cable aislado de Endesa Distribución Eléctrica (en adelante EDE) de tensión nominal superior a 36 kV.

Se incluyen las cajas de puesta a tierra y transposición de pantallas, limitadores de tensión, cables de continuidad de tierra y cables de conexión entre pantallas y cajas de conexión.

## 2. NORMATIVA DE REFERENCIA

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 233/2008, de 19 de marzo, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

UNE 20324:1993

Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989).

UNE 20324/1M:2000

UNE 20324:2004 ERRATUM

UNE-EN 50102:1996

Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

UNE-EN 50102/A1:1999

UNE-EN 50102/A1 CORR:2002

UNE-EN 50102 CORR:2002

UNE-EN 60068-2-75:1999

Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo Eh: Ensayos de martillos.

UNE-EN 60099-4:2005

Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007

UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010

UNE-EN 60230:2002

Ensayos de impulsos en cables y sus accesorios.

UNE-HD 603-1:2007

Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Requisitos generales.

### 3. CAJAS DE CONEXIÓN

Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados en caso necesario.

Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con la red de tierras local se realizarán con pletinas desmontables.

Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los elementos alojados en ellas sin que se produzcan daños a elementos externos vecinos. Además deberán estar conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta, de forma que tenga un grado de protección IPXXB con la tapa abierta.

En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997.

Las dimensiones máximas serán las siguientes:

- Altura: 850 mm.
- Anchura: 680 mm.
- Profundidad: 395 mm.

Estarán preparadas para ser instaladas en los sistemas de cable de la Tabla 1 con las conexiones de pantallas de secciones indicadas en la Tabla 2.

**Tabla 1: Valores de U, U<sub>0</sub>, U<sub>m</sub> y U<sub>P</sub> normalizados**

Tensión asignada U	Tensión más elevada para el material U <sub>m</sub>	Valor de U <sub>0</sub> para determinar la tensión de ensayo U <sub>0</sub>	Tensión soportada a impulsos U <sub>P</sub>
kV	kV	kV	kV
45	52	26	250
66	72,5	36	325
132	145	76	650

**Tabla 2: Secciones e intensidades de cortocircuito normalizadas en las pantallas**

Tensión asignada U	Sección de la pantalla	Intensidad I <sub>CC</sub> 0.5 segundos
kV	mm <sup>2</sup>	kA
45	50	9,3
66	95	18
132	120	23

Según el lugar de instalación se diferencian dos tipos:

- Exteriores:

Estarán preparadas para su fijación sobre torres y sobre pódico a la intemperie, con una tapa practicable que deberá cerrarse mediante candado de seguridad. Cumplirán un grado de protección IP55 según UNE 20324 y un grado de protección mecánica frente a impactos IK10 según EN 50102

- Subterráneas:

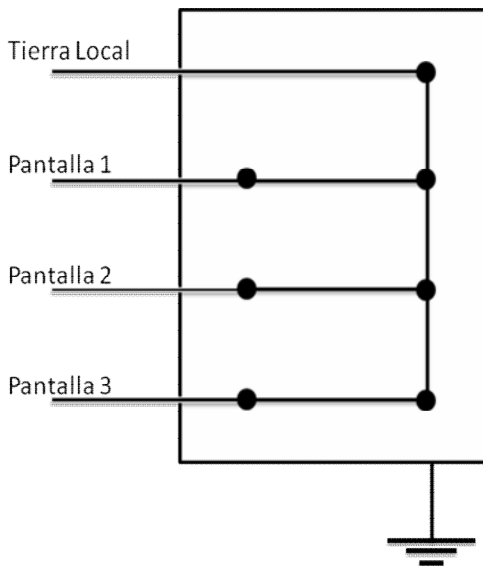
Estarán preparadas para su fijación a nivel de suelo y enterradas. La tapa y el cuerpo de la caja deberán cerrarse mediante tornillería inoxidable. Cumplirán un grado de protección IP68 con la totalidad de la caja a un metro de profundidad según UNE 20324 y un grado de protección mecánica frente a impactos IK10 según EN 50102

Los tipos de conexión disponibles son los siguientes:

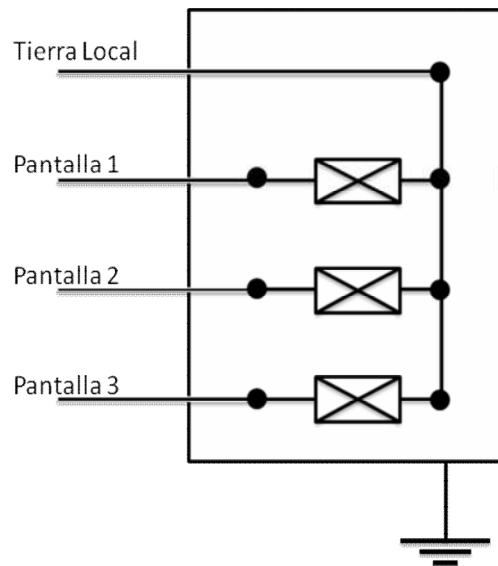
- Terminales:

En estas cajas se reciben tres pantallas que se pondrán a tierra de forma directa o a través de limitadores de tensión.

Los esquemas de conexión serán los indicados a continuación.



**Esquema 1: Caja terminal de puesta a tierra directa.**

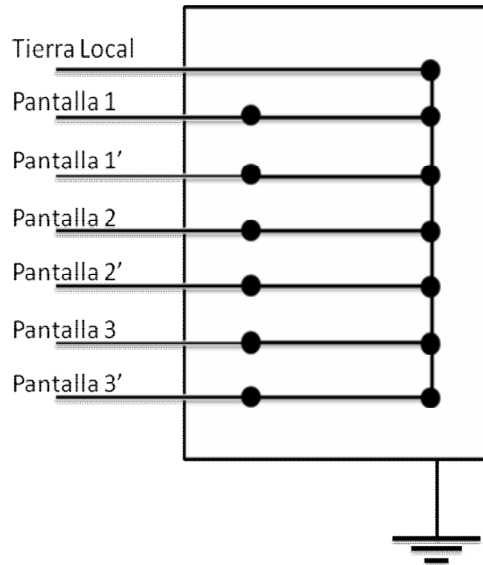


**Esquema 2: Caja terminal de puesta a tierra a través de limitadores de tensión.**

- Empalmes:

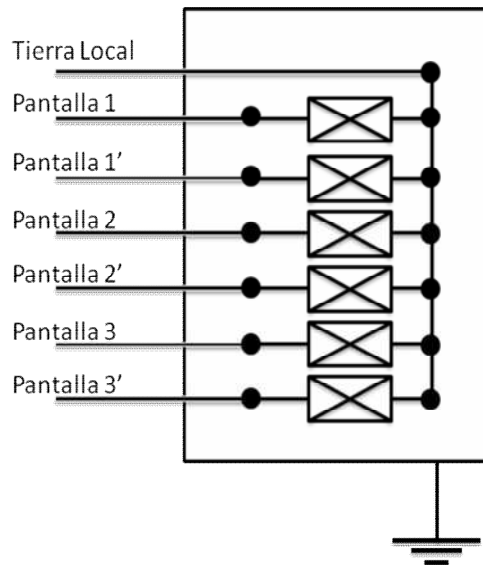
En estas cajas se reciben seis pantallas que se conectarán siguiendo una de las siguientes configuraciones:

- Conexión y puesta a tierra directa de todas las pantallas.



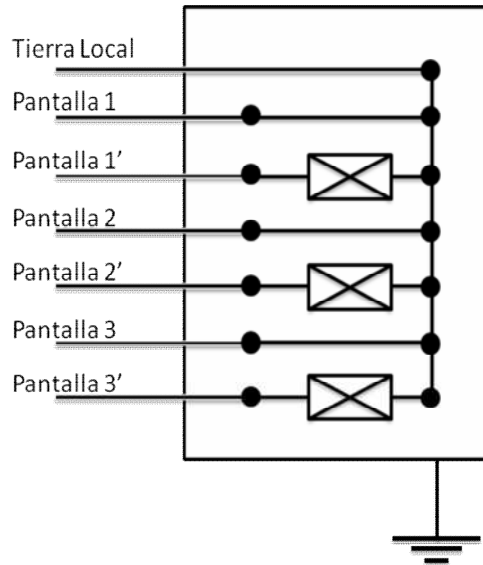
**Esquema 3: Caja de puesta a tierra directa.**

- Puesta a tierra de todas las pantallas a través de limitadores de tensión.



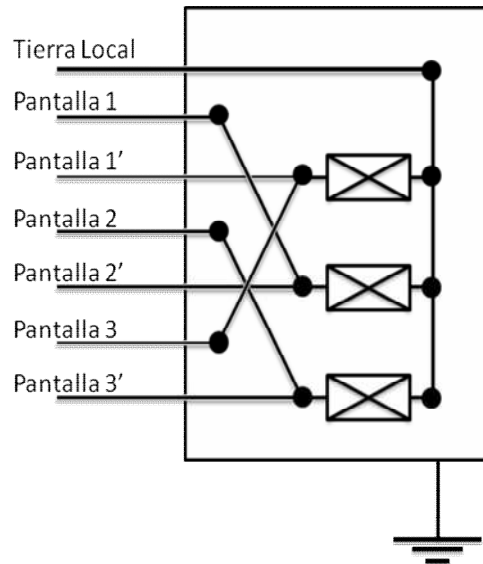
**Esquema 4: Caja de puesta a tierra a través de limitadores de tensión.**

- Puesta a tierra directa de tres pantallas y a través de limitadores de tensión de las otras tres.



**Esquema 5: Caja de puesta a tierra mixta (directa / a través de limitadores de tensión)**

- Cruzamiento de pantallas y puesta a tierra a través de limitadores de tensión.



**Esquema 6: Caja de puesta a tierra con cruzamiento de pantallas.**

#### 4. LIMITADORES DE TENSIÓN

Los limitadores de tensión para las pantallas son dispositivos con características tensión-corriente fuertemente no lineal, destinados a limitar las diferencias de potencial transitorias que, con ocasión de sobretensiones de impulsos, atmosféricas o de maniobra, pueden aparecer entre elementos del circuito de pantallas con rigidez dieléctrica limitada.

Serán de óxido de cinc (ZnO) y estarán dimensionados para no tener ningún efecto limitador frente a sobretensiones temporales a frecuencia industrial en condiciones normales de funcionamiento y en las condiciones de intensidad máxima de cortocircuito fase-tierra indicadas en la Tabla 2.

Sin embargo, deberán conducir para las perturbaciones breves de origen atmosférico o de maniobra, que originan tensiones muy elevadas en los extremos y en los puntos de discontinuidad, limitando estas tensiones a valores admisibles.

Las tensiones que se han de limitar son las que aparecen entre pantallas y la tierra local, que someten a esfuerzos dieléctricos a la cubierta exterior del cable y a los aisladores de soporte de los terminales, y las que se presentan entre los dos extremos de pantalla que concurren en un mismo empalme con discontinuidad de pantalla, que deben ser soportadas por un espesor muy reducido de material aislante en el interior del empalme. Los limitadores de tensión deben dimensionarse en cada instalación para obtener un nivel de protección adecuado, aunque habitualmente se utilizarán con las siguientes características:

- Tensión asignada: 6 kV.
- Tensión residual:  $\leq 20$  kV.
- Corriente nominal de descarga con onda 8/20  $\mu$ s:  $\geq 10$  kA.

Respecto al resto de características y ensayos de tipo y recepción, deberán cumplir los requisitos indicados en la norma UNE-EN 60099-4.

#### 5. CABLES DE CONEXIÓN

Estos cables servirán para unir las pantallas de los cables de potencia de AT con las cajas de conexión y estas con las puestas a tierra del sistema.

##### 5.1. CABLES UNIPOLARES

Estarán formados por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

La sección del conductor de estos cables debe ser igual o mayor que la sección de la pantalla a la que se conectan y como mínimo será la siguiente:

Tensión nominal de la línea	Sección del conductor
45 kV	50 mm <sup>2</sup>
66 kV	95 mm <sup>2</sup>
132 kV	120 mm <sup>2</sup>

Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto.

## 5.2. CABLES CONCENTRICOS

Estos cables se utilizan para unir las pantallas de empalmes seccionados a las cajas de puesta a tierra. Las pantallas de los dos lados del empalme se conectarán al interior y el exterior del cable concéntrico.

El cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal. Además, dispondrá de aislamiento o cubierta exterior.

La sección interior y exterior de estos cables deben ser iguales o mayores que la sección de la pantalla a la que se conectan y como mínimo las siguientes:

Tensión nominal de la línea	Sección del conductor
45 kV	50 mm <sup>2</sup> + 50 mm <sup>2</sup>
66 kV	95 mm <sup>2</sup> + 95 mm <sup>2</sup>
132 kV	120 mm <sup>2</sup> + 120 mm <sup>2</sup>

Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto, tanto en el aislamiento interior como en el aislamiento exterior.

## 6. CONDUCTOR DE CONTINUIDAD DE TIERRA

En los sistemas de conexión de pantallas en un solo punto (*"single point"*), se requerirá la colocación de un conductor de continuidad de tierras para proveer un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que se puedan producir en caso de circulación por la línea de corrientes de cortocircuito.

Este conductor de continuidad de tierra será de cobre con aislamiento de XLPE en todo su recorrido, debiendo soportar una tensión de ensayo de 5 kV a frecuencia industrial durante 1 minuto.

Las secciones utilizadas serán las siguientes:

Tensión nominal de la línea	Sección del conductor	Resistencia máxima
45 kV	50 mm <sup>2</sup>	0,3448 Ω/km
66 kV	95 mm <sup>2</sup>	0,1815 Ω/km
132 kV	120 mm <sup>2</sup>	0,1437 Ω/km



## 7. DENOMINACIÓN

La denominación de las cajas de puesta a tierra las identificará respecto a su esquema de conexión y características principales y constará de:

- el código CPaT seguido de una letra que indica el lugar de instalación y que podrá ser una de las siguientes:
  - o E: Instalación en exterior (CPaTE)
  - o S: Instalación subterránea o enterrada (CPaTS)
  
- a continuación, separadas por un guión, una o dos letras que indican el tipo de esquema de conexión y que podrán ser las siguientes:
  - o T: Caja terminal de puesta a tierra directa (Esquema 1).
  - o L: Caja terminal de puesta a tierra a través de limitadores de tensión (Esquema 2).
  - o TT: Caja de puesta a tierra directa (Esquema 3).
  - o LL: Caja de puesta a tierra a través de limitadores de tensión (Esquema 4).
  - o TL: Caja de puesta a tierra mixta (Esquema 5).
  - o CP: Caja de puesta a tierra con cruzamiento de pantallas (Esquema 6).
  
- por último, separadas por una barra de división, una cifra que indica la sección de los cables de conexión a pantallas y puesta a tierra en mm<sup>2</sup>. Cuando el cable sea de tipo concéntrico, esta cifra se repetirá intercalando un signo “+” entre ambas cifras.

Ejemplos de denominación:

**CPaTE-T/95:** Indica una caja de puesta a tierra para instalación en exterior que recibe tres cables de conexión a pantallas de 95 mm<sup>2</sup> de sección y los conecta a tierra directamente mediante otro cable de la misma sección.

**CPaTS-TL/120+120:** Indica una caja de puesta a tierra para instalación enterrada que recibe tres cables concéntricos de conexión a pantallas de 120 mm<sup>2</sup> de sección interna y 120 mm<sup>2</sup> de sección externa. La sección interna de estos cables la conecta a tierra directamente y la sección externa la conecta a tierra a través de limitadores de tensión, o viceversa. El cable de puesta a tierra tiene una sección de 120 mm<sup>2</sup>.

## 8. ENSAYOS

### 8.1. ENSAYOS DE TIPO

Los ensayos de tipo se realizarán sucesivamente sobre una misma caja que estará completamente montada incluyendo pletinas, limitadores de tensión y cables de conexión. El montaje se realizará siguiendo el proceso indicado en las instrucciones de montaje del fabricante suministradas con el equipo y no está permitida la utilización de ningún elemento o pieza no indicada en dichas instrucciones.

Tan solo se desmontaran algunas pletinas o los limitadores de tensión para la realización de los ensayos que así lo indiquen expresamente.

### 8.1.1. ENSAYO DE GRADO DE PROTECCIÓN IK.

Se realizará el ensayo de impacto con martillo vertical definido en la norma UNE-EN 60068-2-75:1999 para una energía de impacto de 20 J.

Durante el ensayo la caja estará instalada sobre un soporte rígido que impida su movimiento y se le aplicarán 5 impactos sobre cada una de las caras que forman la envolvente metálica. En cada cara los impactos se distribuirán uniformemente.

El ensayo se considera satisfactorio si al final del mismo no se observa deformación en la envolvente exterior de la caja.

### 8.1.2. ENSAYOS DE GRADO DE PROTECCIÓN IP CON LA CAJA CERRADA.

Se realizarán los ensayos indicados en la norma UNE 20324 en función del grado de protección exigido para cada tipo de caja.

- Ensayo de protección contra la penetración de polvo.

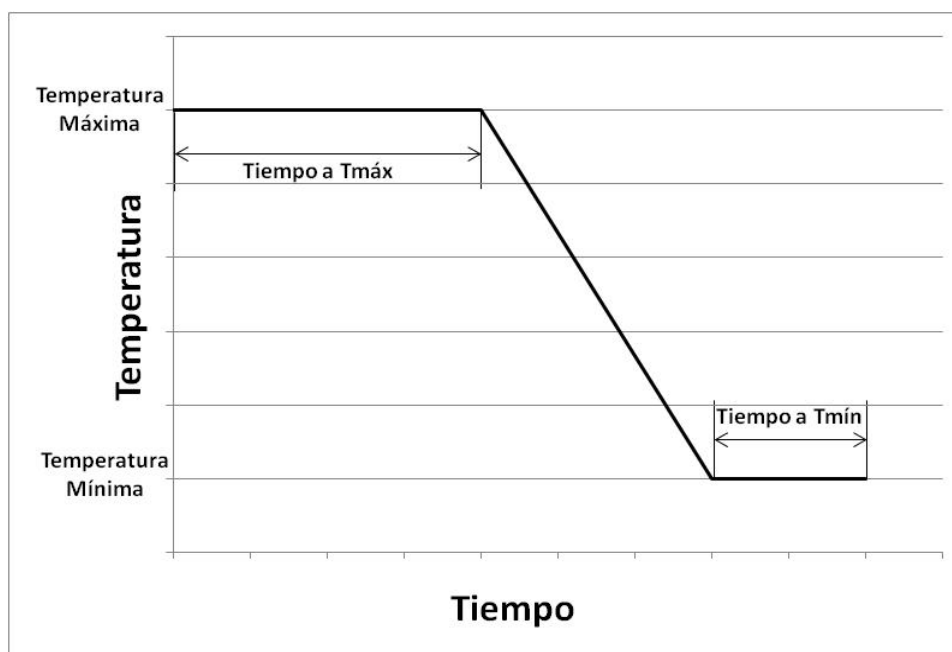
El ensayo se considera satisfactorio si al final del mismo no se observa deposición de polvo en el interior de la envolvente.

- Ensayo de protección contra la penetración de agua.

El ensayo se considera satisfactorio si al final del mismo no se observa presencia alguna de agua en el interior de la envolvente.

Para las cajas con grado de protección IP68 el ensayo cumplirá las siguientes condiciones:

- El punto más alto de la envolvente debe encontrarse como mínimo a 1.000 mm por debajo de la superficie del agua.
- La temperatura del agua será variable, repitiendo 20 ciclos con las siguientes características:



- Temperatura máxima: entre 40 y 50 °C
- Tiempo a la temperatura máxima:  $\geq 5$  horas
- Diferencia entre temperatura máxima y mínima:  $\geq 20$  °C
- Tiempo a la temperatura mínima:  $\geq 1$  hora.

### **8.1.3. ENSAYO DE GRADO DE PROTECCIÓN IP CON LA CAJA ABIERTA.**

Se realizará el ensayo de protección de personas contra el acceso a las partes peligrosas indicado en la norma UNE 20324 para un grado de protección IPXXB, con la tapa de la caja abierta pero con la pantalla transparente aislante cerrada, en su posición normal de utilización.

### **8.1.4. ENSAYO DE TENSIÓN CONTINUA.**

Para la realización de este ensayo se desmontarán los limitadores de tensión.

Se aplicará una tensión continua de 20 kV durante 1 minuto sucesivamente entre cada terminal de la caja y el resto de terminales de fase o tierra de la caja y la envolvente.

Para poder realizar el ensayo, se desmontará la pletina de unión a tierra de cada terminal ensayado cuando este se encuentre conectado a tierra directamente en su configuración normal de utilización.

En el Anexo B se indican las diferentes combinaciones a ensayar para cada tipo de caja estándar.

El ensayo se considera satisfactorio si no se produce perforación del aislamiento o descarga disruptiva alguna.

### **8.1.5. ENSAYO DE IMPULSO TIPO RAYO.**

Para la realización de este ensayo no se montarán los limitadores de tensión.

Se aplicarán 10 impulsos positivos seguidos de 10 impulsos negativos entre cada terminal de la caja y el resto de terminales de fase o tierra de la caja y la envolvente.

La aplicación de los impulsos y la forma de onda de los mismos será la especificada en la norma UNE-EN 60230 y el valor de tensión de cresta será 60 kV para impulsos entre terminales de fase y 30 kV para impulsos entre terminales de fase y tierra o envolvente.

Para poder realizar el ensayo, se desmontará la pletina de unión a tierra de cada terminal ensayado cuando este se encuentre conectado a tierra directamente en su configuración normal de utilización.

En el Anexo B se indican las diferentes combinaciones a ensayar para cada tipo de caja estándar.

El ensayo se considera satisfactorio si no se produce perforación del aislamiento, descarga disruptiva alguna ni contorneo superficial entre el conductor interior y exterior de los cables concéntricos (en las cajas que los utilicen).



### 8.1.6. ENSAYO DE CORTOCIRCUITO.

Para la realización de este ensayo la caja estará completamente montada, con sus descargadores y cables de conexión, y en una situación de sujeción similar a la de utilización real.

Se hará circular intensidad a través de todos los circuitos que unan cada terminal con el resto terminales de fase o tierra de la caja y que no estén cerrados a través de un descargador.

En el Anexo C se indican las diferentes combinaciones a ensayar para cada tipo de caja estándar.

La onda de intensidad aplicada deberá ser simétrica, con un valor eficaz de 25 kA y una duración de 0.5 segundos y su oscilograma intensidad-tiempo se incluirá en el informe de ensayo.

El ensayo se considera satisfactorio si ningún elemento resulta dañado de forma visible.

### 8.1.7. ENSAYO DE ARCO INTERNO.

Este ensayo solo se realizará en cajas que incluyan limitadores de tensión y para su realización la caja estará completamente montada, con sus descargadores y cables de conexión, y en una situación de sujeción similar a la de utilización real.

Con el fin de cebar un arco en el interior de la caja se conectará un alambre de cobre de 0,5 mm de diámetro puenteando el limitador de pantallas de la fase central y, entre las partes conectadas por el alambre, se aplicará una intensidad de 25 kA durante al menos 0,1 segundos a la tensión necesaria para mantener el arco con una onda simétrica.

Los oscilogramas intensidad-tiempo, tensión-tiempo, potencia tiempo y energía-tiempo se incluirán en el informe de ensayo.

El ensayo se considera satisfactorio si ninguna pieza o parte de la caja se proyecta al exterior.

## 8.2. ENSAYOS DE RECEPCION

### 8.2.1. INSPECCIÓN VISUAL.

Se comprobará que la caja no presenta ningún defecto a simple vista, que sus dimensiones se corresponden con las indicadas en los planos y que las pletinas y descargadores se pueden montar y desmontar adecuadamente.

En caso de que la envolvente sea de acero galvanizado se comprobará que el acabado y espesor del mismo sean correctos.

### 8.2.2. ENSAYO DE TENSION A FRECUENCIA INDUSTRIAL.

Se aplicará una tensión de 10 kV durante 1 minuto a cada uno de los terminales de entrada de cables, con los demás terminales conectados a tierra y se comprobará que no se produce perforación del aislamiento o contorneo superficial alguno.

### **8.2.3. ENSAYO DE ESTANQUEIDAD.**

Se realizarán los ensayos de protección contra la penetración de agua indicados en la norma UNE 20324 en función del grado de protección exigido para cada caja.

### **8.2.4. ENSAYO DE RESISTENCIA DE CONTACTO.**

Se realizarán medidas de las resistencias de contacto de los diferentes elementos de la caja con un micróhmetro digital. Las medidas obtenidas deben ser inferiores a los siguientes valores:

- conexiones de pletinas: 5  $\mu\Omega$
- conexiones de los cables de pantallas: 20  $\mu\Omega$
- conexiones del cable de tierra: 50  $\mu\Omega$
- conexiones de limitadores de tensión: 50  $\mu\Omega$

## **9. CONDICIONES DE SUMINISTRO**

En el suministro de las cajas de conexión se incluirán los cables necesarios para la conexión de la caja con los empalmes o terminales, el cable de tierra para la conexión de la caja con la puesta a tierra del sistema de cables, los limitadores de tensión y todo el pequeño material necesario para su correcta instalación.

## **10. GARANTIA**

El suministrador se comprometerá a establecer una garantía sobre los materiales entregados por un período mínimo de 10 años, a contar inmediatamente desde la recepción, obligándose a reponer los mismos si en dicho período resultan defectuosos.

## **11. PROPIEDAD INTELECTUAL**

El contenido de este documento es una propiedad intelectual cuya explotación y divulgación corresponde, de forma exclusiva, a Endesa Distribución.



## 12. ANEXO A: CAJAS ESTÁNDAR DE CONEXIÓN DE PANTALLAS

Las cajas de conexión más habituales en los sistemas de cable de 45 kV de tensión nominal de EDE son las siguientes:

- 6711212: CPaTE-T/50
- 6711211: CPaTE-L/50
- 6711219: CPaTS-TT/50
- 6711215: CPaTS-LL/50
- 6711217: CPaTS-TL/50
- 6711213: CPaTS-CP/50
- 6711220: CPaTS-TT/50+50
- 6711216: CPaTS-LL/50+50
- 6711218: CPaTS-TL/50+50
- 6711214: CPaTS-CP/50+50

Para los sistemas de 66 kV de tensión nominal:

- 6711212: CPaTE-T/95
- 6711211: CPaTE-L/95
- 6711219: CPaTS-TT/95
- 6711215: CPaTS-LL/95
- 6711217: CPaTS-TL/95
- 6711213: CPaTS-CP/95
- 6711220: CPaTS-TT/95+95
- 6711216: CPaTS-LL/95+95
- 6711218: CPaTS-TL/95+95
- 6711214: CPaTS-CP/95+95

Y para los sistemas de 132 kV de tensión nominal:

- 6711212: CPaTE-T/120
- 6711211: CPaTE-L/120
- 6711219: CPaTS-TT/120
- 6711215: CPaTS-LL/120
- 6711217: CPaTS-TL/120
- 6711213: CPaTS-CP/120
- 6711220: CPaTS-TT/120+120
- 6711216: CPaTS-LL/120+120
- 6711218: CPaTS-TL/120+120
- 6711214: CPaTS-CP/120+120



ESTANDARIZACIÓN RED

**NORMA DE CAJAS DE CONEXIÓN  
Y PEQUEÑO MATERIAL PARA  
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE  
ALTA TENSIÓN**

KNE004  
2ª Edición

Hoja 15 de 17

**13. ANEXO B: TABLA PARA ENSAYO DE TENSION CONTINUA Y DE IMPULSO TIPO RAYO**

TIPO DE CAJA	PUNTOS DE APLICACIÓN DE LA TENSIÓN		TENSIÓN (kV)	
			Ensayo CC	Ensayo Impulsos
Caja terminal de puesta a tierra directa CPaTE-T Esquema 1	P1 sin pletina	P2, P3, Tierra Local y Envoltente	20	30
	P2 sin pletina	P1, P3, Tierra Local y Envoltente	20	30
	P3 sin pletina	P1, P2, Tierra Local y Envoltente	20	30
	Tierra Local	Envoltente	20	30
Caja terminal de puesta a tierra a través de descargador CPaTE-L Esquema 2	P1	P2 y P3	20	60
	P2	P1 y P3	20	60
	P3	P1 y P2	20	60
	P1, P2 y P3	Tierra Local y Envoltente	20	30
	Tierra Local	Envoltente	20	30
Caja de puesta a tierra directa CPaTS-TT Esquema 3	P1 sin pletina	P2, P3, P1', P2', P3', Tierra Local y Envoltente	20	30
	P2 sin pletina	P1, P3, P1', P2', P3', Tierra Local y Envoltente	20	30
	P3 sin pletina	P1, P2, P1', P2', P3', Tierra Local y Envoltente	20	30
	P1' sin pletina	P1, P2, P3, P2', P3', Tierra Local y Envoltente	20	30
	P2' sin pletina	P1, P2, P3, P1', P3', Tierra Local y Envoltente	20	30
	P3' sin pletina	P1, P2, P3, P1', P2', Tierra Local y Envoltente	20	30
	Tierra Local	Envoltente	20	30
Caja de puesta a tierra a través de descargador CPaTS-LL Esquema 4	P1	P2, P3, P1', P2' y P3'	20	60
	P2	P1, P3, P1', P2' y P3'	20	60
	P3	P1, P2, P1', P2' y P3'	20	60
	P1'	P1, P2, P3, P2' y P3'	20	60
	P2'	P1, P2, P3, P1' y P3'	20	60
	P3'	P1, P2, P3, P1' y P2'	20	60
	P1, P2, P3, P1', P2' y P3'	Tierra Local y Envoltente	20	30
	Tierra Local	Envoltente	20	30
Caja de puesta a tierra mixta (directa / a través de descargador) CPaTS-TL Esquema 5	P1 sin pletina	P2, P3, P1', P2', P3', Tierra Local y Envoltente	20	30
	P2 sin pletina	P1, P3, P1', P2', P3', Tierra Local y Envoltente	20	30
	P3 sin pletina	P1, P2, P1', P2', P3', Tierra Local y Envoltente	20	30
	P1'	P2' y P3'	20	60
	P2'	P1' y P3'	20	60



ESTANDARIZACIÓN RED

**NORMA DE CAJAS DE CONEXIÓN  
Y PEQUEÑO MATERIAL PARA  
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE  
ALTA TENSIÓN**

KNE004  
2ª Edición

Hoja 16 de 17

TIPO DE CAJA	PUNTOS DE APLICACIÓN DE LA TENSIÓN		TENSIÓN (kV)	
			Ensayo CC	Ensayo Impulsos
	P3'	P1' y P2'	20	60
	P1', P2' y P3'	Tierra Local y Envolverte	20	30
	Tierra Local	Envolverte	20	30
Caja de puesta a tierra con cruzamiento de pantallas CPaTS-CP Esquema 6	P1 y P2'	P2, P3, P1' y P3'	20	60
	P2 y P3'	P1, P3, P1' y P2'	20	60
	P3 y P1'	P1, P2, P2' y P3'	20	60
	P1 sin pletina	P2'	20	30
	P2 sin pletina	P3'	20	30
	P3 sin pletina	P1'	20	30
	P1, P2, P3, P1', P2' y P3'	Tierra Local y Envolverte	20	30
	Tierra Local	Envolverte	20	30





ESTANDARIZACIÓN RED

**NORMA DE CAJAS DE CONEXIÓN  
Y PEQUEÑO MATERIAL PARA  
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE  
ALTA TENSIÓN**

KNE004  
2ª Edición

Hoja 17 de 17

**14. ANEXO C: TABLA PARA ENSAYO DE CORTOCIRCUITO**

<b>TIPO DE CAJA</b>	<b>PUNTOS DE APLICACIÓN</b>	
Caja terminal de puesta a tierra directa CPaTE-T Esquema 1	P1	Tierra Local
	P2	Tierra Local
	P3	Tierra Local
Caja de puesta a tierra directa CPaTS-TT Esquema 3	P1	Tierra Local
	P2	Tierra Local
	P3	Tierra Local
	P1'	Tierra Local
	P2'	Tierra Local
Caja de puesta a tierra mixta (directa / a través de descargador) CPaTS-TL Esquema 5	P1	Tierra Local
	P2	Tierra Local
	P3	Tierra Local
Caja de puesta a tierra con cruzamiento de pantallas CPaTS-CP Esquema 6	P1	P2'
	P2	P3'
	P3	P1'