



endesa distribución

**Dirección de Explotación y
Calidad de Suministro**

NORMA GE AND 015

**PARARRAYOS DE OXIDOS METALICOS
SIN EXPLOSORES PARA REDES DE MT
HASTA 36 KV**

AND01500.DOC

1ª Edición
Marzo 2003

Hoja 1 de 11

INDICE

1	OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	2
2	DEFINICIONES	2
3	CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS.....	3
3.1	Tensiones asignadas.....	3
3.2	Frecuencia asignada.....	3
3.3	Corriente nominal de descarga.....	4
4	CONDICIONES DE SERVICIO.....	4
5	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	4
5.1	Constitución	4
5.2	Dimensiones	5
5.3	Dispositivo de desconexión.....	5
5.4	Disposición y fijación	5
5.5	Distancias de aislamiento	5
5.6	Requerimientos mecánicos.....	6
5.7	Protección contra la corrosión	6
5.8	Características dimensionales.....	6
6	DESIGNACION.....	7
7	PLACA DE CARACTERÍSTICAS.....	7
8	ENSAYOS	7
8.1	Ensayos de calificación.....	7
8.2	Ensayos individuales.....	8
8.3	Ensayos de recepción	9
9	CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS	9
	ANEXO 1- FORMULARIO A CUMPLIMENTAR POR EL FABRICANTE	10
	ANEXO 2- ESPECIFICACIONES TECNICAS ASOCIADAS	11

ÁMBITO:
DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

EDITADA EN: Marzo 2003
REVISADA EN:

APROBADA POR:


DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN Y CALIDAD DE SUMINISTRO

1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma tiene por objeto definir las características funcionales y constructivas que deben reunir los pararrayos de óxido metálico, sin explosores, destinados a la protección contra sobretensiones.

Se aplicará en las redes de distribución de corriente alterna de Endesa, tanto con neutro aislado o puesto a tierra a través de impedancia, con una tensión nominal igual o inferior a 30 kV (MT).

2 DEFINICIONES

Tensión asignada de un pararrayos (U_r): Valor eficaz máximo de la tensión a frecuencia industrial admisible entre sus bornes para la cual está previsto un funcionamiento correcto en condiciones de sobretensiones temporales establecidas en los ensayos de funcionamiento.

Tensión de funcionamiento continuo de un pararrayos (U_c): Es el valor especificado admisible de la tensión eficaz a frecuencia industrial sinusoidal, que puede aplicarse de forma continua entre los bornes de un pararrayos.

Tensión residual (U_{res}) Es el valor de cresta de la tensión que aparece entre los bornes de un pararrayos durante el paso de la corriente de descarga.

Corriente nominal de descarga de un pararrayos (I_n). Es el valor de cresta de una onda de corriente de descarga de valor 8/20 μs (tipo rayo) que define las características de protección y la capacidad de absorción de energía del pararrayos .

Nivel de protección del pararrayos. Es el valor mas alto de los siguientes:

- Tensión residual máxima con onda de corriente de frente escarpado 1/5 μs , 10 kA
- Tensión residual máxima con onda de corriente tipo rayo 8/20 μs , 10 kA
- Tensión residual máxima con onda de corriente tipo maniobra 30/60 μs , 500 A

Clase de descarga de línea. Indica la capacidad de absorción energética de los pararrayos de 10 kA para la descarga de líneas de gran longitud.

Corriente de referencia de un pararrayos. Es el valor de cresta de la componente resistiva de la corriente a frecuencia industrial, utilizada para determinar la tensión de referencia de un pararrayos.

Tensión de referencia de un pararrayos (U_{ref}). Es el máximo valor de cresta dividido por $\sqrt{2}$, de la tensión a frecuencia industrial que debe aplicarse a los bornes del pararrayos para que, por el mismo circule la corriente de referencia.

3 CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS

3.1 Tensiones asignadas

Las tensiones asignadas de los pararrayos serán las indicadas en el cuadro siguiente:

U_n (kV)	U_r (kV)	U_c (kV)	U_{res} (kV) máximo (*)	Sistema de neutro red
6	9	7,65	19,8	Puesto a tierra
10	12	10,2	39,6	Aislado
11	12	10,2	39,6	Puesto a tierra
13,2	12	10,2	39,6	Puesto a tierra
15	18	15,3	59,4	Aislado
15,4	18	15,3	59,4	Puesto a tierra
17,5	21	17	69,3	Aislado
20	21	17	69,3	Puesto a tierra
	24	19,5	79,2	Aislado
25	30	25	99,0	Puesto a tierra
	30	25	99,0	Aislado
30	36	30	118,8	Aislado

Siendo:

U_n Tensión nominal de la red

U_r Tensión asignada del pararrayos.

U_c Tensión de servicio continuo del pararrayos

U_{res} Tensión residual del pararrayos con onda tipo rayo 8/20 μ s y con corriente nominal de descarga 10 kA

(*) valores máximos según la tabla 8 de la CEI 60099-1

3.2 Frecuencia asignada

La frecuencia asignada es de 50 Hz

3.3 Corriente nominal de descarga

El valor normalizado de la corriente nominal de descarga con onda 8/20 μ s, es 10 kA

4 CONDICIONES DE SERVICIO

Instalación	Exterior
Clase de servicio	Continuo
Clase de descarga de línea	1 (*)
Altitud	Inferior a 1000 m
Temperatura aire ambiente	Mínima -40° C Máxima 40° C Media diaria <35° C
Polución del aire ambiente	Ver apartado 5.4
Viento	Velocidad inferior a 120 km/h, que ejercerán una presión máxima de 700 Pa.
Vibraciones	Las vibraciones que puedan presentarse debidas a causas externas a los equipos o a movimientos sísmicos, se consideran despreciables
Radiación solar	1100 W / m ²
Capa de hielo	Menor de 10 mm
Condensaciones y precipitaciones	Deben tenerse en cuenta

(*) Para Subestaciones podrá ser 1 ó 2

5 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

5.1 Constitución

Pararrayos constituidos por resistencias de características no lineal, de oxido de cinc, conectadas en serie sin explosores.

La envolvente externa será polimérica (goma silicona) cumpliendo las características que se mencionan en la norma GE AND012 "Aisladores de compuestos para líneas aéreas de MT".

5.2 Dimensiones

El diámetro máximo del aislador externo será de 140 mm y la longitud máxima del pararrayos de 500 mm para 24 kV y 570 mm para 36 kV.

Los bornes de conexión serán preferentemente de M-12.

5.3 Dispositivo de desconexión

Los pararrayos irán equipados de un dispositivo de desconexión que debe actuar en el caso de que se haya producido un fallo en el funcionamiento, evitando de esta manera un defecto permanente en la red y al mismo tiempo señalando de forma visible el pararrayos defectuoso.

El desconectador estará unido a una trencilla de cobre de sección 50 mm² y longitud 500 mm que en el extremo no unido al pararrayos equipará un terminal de cobre estañado.

5.4 Disposición y fijación

El pararrayos irá fijado a la instalación correspondiente, mediante brazo aislante dotado de un agujero de 13 mm de diámetro paralelo al eje del pararrayos. El material aislante del brazo deberá soportar el ensayo de envejecimiento de 1000 horas según el apartado 9.7.10 de la norma CEI 60099-4 A2/10:2001.

5.5 Distancias de aislamiento

La línea de fuga mínima se establece para dos niveles de contaminación, según se define en el documento del Grupo Endesa, referencia NZZ009, Mapas de contaminación salina e industrial:

Alta contaminación salina

La línea de fuga específica considerada es de 40 mm/kV de tensión más elevada entre fase y tierra ($U_n/\sqrt{3}$).

Muy alta contaminación salina

La línea de fuga específica considerada es de 60 mm/kV de tensión más elevada entre fase y tierra ($U_n/\sqrt{3}$).

Esta línea de fuga es ligeramente diferente de la que figura en la CEI 60815 donde especifica que para nivel de polución III Fuerte se deben considerar 25 mm/kV y para nivel IV muy Fuerte 31 mm/kV, siempre considerando tensión entre fases.

En la tabla siguiente se muestra las longitudes mínimas de fuga solicitadas y entre paréntesis las aplicables según CEI.

U _n de aislamiento del material (KV)	Línea de fuga mínima (mm)	
	Alta contaminación	Muy alta contaminación
U _n ≤ 24 kV	555 (600)	831 (900)
24 kV < U _n ≤ 36 kV	831 (900)	1250 (1116)

La distancia entre fase y tierra de los pararrayos será superior a 250 cm para 24 kV y 340 cm para 36 kV. El cociente entre la línea de fuga y la distancia al aire entre fase y tierra deberá ser igual o inferior a cuatro.

5.6 Requerimientos mecánicos

Además de lo que se requiere en el ensayo de estanqueidad establecido en el apartado 9.7.9 de la norma CEI 60099-4 A2/10:2001, los pararrayos deben poder soportar un par de torsión de valor igual a 3 daN.m

Los citados esfuerzos se mantendrán durante un minuto al cabo del cual se comprobará si el pararrayos ha experimentado alguna deformación permanente en las partes metálicas o han sufrido alguna fisuración o rotura de la envolvente.

5.7 Protección contra la corrosión

Las partes férrreas del pararrayos estarán protegidas por un recubrimiento de cinc de acuerdo con la Norma UNE EN ISO 1461.

La tornillería será de acero inoxidable.

Los elementos metálicos en contacto entre sí, serán de naturaleza tal que no se produzca corrosión debida al par galvánico que pueda generarse en presencia de humedad.

5.8 Características dimensionales

Las dimensiones, cotas de fijación, tipos y materiales de los bornes de MT y tierra del pararrayos serán los que figuren en los dibujos aportados por el fabricante, siempre cumpliendo los requerimientos mínimos mencionados en esta norma.

6 DESIGNACION

Los pararrayos se designaran mediante las iniciales POM (Pararrayos de Oxidos Metálicos) seguidos de dos números separados por una barra que indican, respectivamente, la tensión asignada en kV y la corriente de descarga en kA.

Por ejemplo POM 24/10 se refiere a un pararrayos de óxidos metálicos de 24 kV de tensión asignada y 10 kA de corriente de descarga.

7 PLACA DE CARACTERÍSTICAS

Todos los pararrayos llevarán una placa de características, que debe ser visible en las posiciones de servicio y montaje normal, en la que figurarán grabadas de forma inalterable los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Año de fabricación
- Designación del tipo
- Número de serie para trazabilidad
- Tensión de servicio continuo kV.
- Tensión asignada kV.
- Clase de descarga de línea
- Corriente asignada del limitador de presión (si procede)
- Corriente de descarga nominal kA.
- Referencia a la norma Endesa o CEI 60099-4

8 ENSAYOS

Como requisito previo el fabricante deberá demostrar que dispone de un sistema de calidad que cumple con lo indicado en la norma UNE EN ISO 9001:2000.

Una vez comprobado el sistema de calidad se establecen los siguientes tipos de ensayos:

- Ensayos de calificación
- Ensayos individuales
- Ensayos de recepción

8.1 Ensayos de calificación

Para la calificación de un nuevo pararrayos el fabricante deberá aportar protocolos de los ensayos solicitados, realizados por un laboratorio independiente de reconocido prestigio. Previo acuerdo, podrían realizarse en los laboratorios del fabricante.

Endesa se reserva el derecho a solicitar, cuando lo considere oportuno, la repetición de alguno o de todos los ensayos realizados para comprobar que se continúan cumpliendo las características establecidas.

Los ensayos de calificación se efectuarán para cada tipo de pararrayos. El fabricante podrá presentar protocolos en el que conste una descripción de las características y de los ensayos efectuados.

Todos los ensayos se realizaran de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE-EN 60099-4 + A2, salvo mención en contra, para los pararrayos de valores definidos en esta norma.

Cualquier modificación sobre los que a continuación se indican deberá ser acordado previamente entre fabricante y Endesa.

- Ensayos de resistencia de aislamiento de la envolvente.
- Ensayos de verificación de la tensión residual para las siguientes ondas de corriente:
 - A impulso de corriente de frente escarpado 1/5 μ s, 10 kA
 - A impulso de corriente tipo rayo 8/20 μ s, 10 kA
 - A impulso de corriente tipo maniobra 30/60 μ s, 500 A
- Ensayos de resistencia a los impulsos de corriente de larga duración.
- Ensayo de funcionamiento.
- Verificación del limitador de sobrepresión interna.
- Verificación a los efectos de las descargas parciales en el aislamiento interno, que deberá ser inferior a 10 pC al aplicar el 1,05 de la tensión de servicio continuo.
- Ensayo mecánico (según apartado 5.5) seguido del ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de estanqueidad
- Ensayo de envejecimiento

8.2 Ensayos individuales

El fabricante presentará certificación de haber efectuado satisfactoriamente, sobre todos los pararrayos del pedido los ensayos individuales establecidos en este apartado.

- Medida de la tensión de referencia (Uref)
- Ensayo de verificación de la tensión residual
- Ensayo de descargas parciales

8.3 Ensayos de recepción

Estos ensayos se realizarán, en el laboratorio del fabricante, sobre un número entero de muestras que resulta del redondeo por defecto de extraer la raíz cubica del número de pararrayos del pedido con un mínimo de 3.

- Examen visual con comprobación de, dimensiones, características constructivas y placa de características.
- Medida de la tensión a frecuencia industrial sobre el pararrayos completo, correspondiente a la corriente de referencia medida en la base del pararrayos.
- Ensayo de tensión residual con impulso tipo rayo y corriente de descarga nominal
- Ensayo de descargas parciales.

9 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

Los pararrayos deben estar de acuerdo en todo lo que no se ha indicado explícitamente con la Norma UNE-EN 60099.

ANEXO 1- FORMULARIO A CUMPLIMENTAR POR EL FABRICANTE

En las ofertas de los pararrayos objeto de esta norma, el fabricante entregará este formulario debidamente cumplimentado para facilitar la comparación de ofertas.

CARACTERÍSTICAS PARARRAYOS FABRICANTE:	VALORES OFERTA	VALORES ENSAYO RECEPCIÓN
CARACTERISTICAS FUNCIONALES		
Tensión de servicio continuo U_c , kV		
Tensión asignada U_r , kV		
Frecuencia asignada, Hz		
Corriente nominal de descarga onda 8/20 μ s, kA		
Clase de descarga de larga duración		
Nivel de aislamiento externo		
Corriente de prueba del limitador de presión kA		
Tensión residual máxima con onda de corriente 1/5 μ s, 10 kA		
Tensión residual máxima con onda de corriente 8/20 μ s, 10 kA		
Tensión residual máxima con onda de corriente 30/60, μ s 1000 A		
Funcionamiento con impulso tipo rayo 8/20 μ s kA		
Impulso de corriente de gran amplitud onda 4/10 μ s kA		
Impulso de Corriente de larga duración onda 2000 μ s		
CONSTRUCTIVAS		
Aislamiento exterior		
Línea de fuga mínima fase tierra mm		
Distancia al aire fase tierra		
Requerimientos mecánicos		
Protección corrosión		
Placa características		
ENSAYOS		
Examen visual y comprobaciones		
Tensión y corriente de referencia		
Tensión residual con impulso tipo rayo 8/20 μ s		
Descargas parciales		

ANEXO 2 – ESPECIFICACIONES TECNICAS ASOCIADAS

CODIGO	DESCRIPCION
6700522	Pararrayos POM 30/10, para líneas de tensión nominal 25 kV
6702801	Pararrayos POM 18/10, para líneas de tensión nominal 15,3 kV
6703001	Pararrayos POM 12/10, para líneas de tensión nominal 10 kV
6703002	Pararrayos POM 12/10, para líneas de tensión nominal 13,2 kV
6703004	Pararrayos POM 21/10, para líneas de tensión nominal 17,5 kV
6703005	Pararrayos POM 24/10, para líneas de tensión nominal 20 kV
6703007	Pararrayos POM 36/10, para líneas de tensión nominal 30 kV