

Diciembre 2001

### TÍTULO

**Compatibilidad electromagnética (CEM)**

**Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida**

**Sección 2: Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas**

**Norma básica de CEM**

*Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-2: Testing and measurement techniques. Electrostatic discharge immunity test.*

*Compatibilité électromagnétique (CEM). Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure. Essais d'immunité aux décharges électrostatiques.*

### CORRESPONDENCIA

Esta 2ª modificación es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 61000-4-2:1995/A2 de febrero de 2001, que a su vez adopta la Norma Internacional CEI 61000-4-2:1995/A2:2000.

### OBSERVACIONES

Esta 2ª modificación complementa y modifica a la Norma UNE-EN 61000-4-2 de junio de 1997

### ANTECEDENTES

Esta modificación ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 208 *Compatibilidad Electromagnética* cuya Secretaría desempeña UNESA.



ICS 33.100.20

Versión en español

**Compatibilidad electromagnética (CEM)**  
**Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida**  
**Sección 2: Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas**  
**Norma básica de CEM**  
(CEI 61000-4-2:1995/A2:2000)

**Electromagnetic compatibility (EMC).**  
**Part 4-2: Testing and measurement**  
**techniques. Electrostatic discharge**  
**immunity test.**  
(IEC 61000-4-2:1995/A2:2000).

**Compatibilité électromagnétique (CEM).**  
**Partie 4-2: Techniques d'essai et de**  
**mesure. Essais d'immunité aux décharges**  
**électrostatiques.**  
(CEI 61000-4-2:1995/A2:2000).

**Elektromagnetische Verträglichkeit**  
**(EMV). Teil 4-2: Prüf- und Meßverfahren.**  
**Störfestigkeit gegen die Entladung**  
**statischer Elektrizität.**  
(IEC 61000-4-2:1995/A2:2000).

Esta modificación A2 a la Norma Europea EN 61000-4-2:1995 ha sido aprobada por CENELEC el 2000-12-01. Los miembros de CENELEC están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CENELEC, o a través de sus miembros.

Esta modificación existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CENELEC en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CENELEC son los comités electrotécnicos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

**CENELEC**  
**COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN ELECTROTÉCNICA**  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
**SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 35 B-1050 Bruxelles**

© 2001 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CENELEC.

### ANTECEDENTES

El texto de los documentos 77B/291+292/FDIS, futura Modificación A2 a la Norma Internacional CEI 61000-4-2:1995, preparados por el SC 77B, *Fenómenos de alta frecuencia*, del TC 77 de CEI, *Compatibilidad electromagnética*, fue sometido al voto paralelo CEI-CENELEC y fue aprobado por CENELEC como Modificación A2 a la Norma Europea EN 61000-4-2:1995 el 2000-12-01.

Se fijaron las siguientes fechas:

- |   |       |            |
|---|-------|------------|
| – Fecha límite en la que la modificación debe ser adoptada a nivel nacional por publicación de una norma nacional idéntica o por ratificación | (dop) | 2001-09-01 |
| – Fecha límite de retirada de normas nacionales divergentes   | (dow) | 2003-12-01 |

### DECLARACIÓN

El texto de la Modificación A2:2000 a la Norma Internacional CEI 61000-4-2:1995 fue aprobado por CENELEC como modificación a la norma europea sin ninguna modificación.

*Añadir, después del apartado 7.1.2, el siguiente nuevo apartado:*

**7.1.3 Método de ensayo para los equipos no conectados a tierra.** El método de ensayo descrito en este apartado se aplica a los equipos o a la(s) parte(s) de los equipos cuyas especificaciones de instalación o de diseño excluyen la conexión a cualquier sistema de puesta a tierra. Los equipos, o partes de éstos, incluyen los equipos portátiles, los equipos operados con batería y los equipos de doble aislamiento (equipos de clase II).

*Justificación:* Los equipos o partes de los equipos no conectados a tierra no pueden descargarse por sí mismos de manera similar a los equipos de clase I alimentados por la red. Si la carga no es eliminada antes del próximo impulso DES a ser aplicado, es posible que el ESE o la(s) parte(s) del ESE sufran hasta dos veces la tensión de ensayo deseada. Como consecuencia, los equipos de doble aislamiento podrían cargarse a un valor elevado no realista, por la acumulación de varias DES sobre la capacidad del aislamiento de clase II, y descargarse entonces a la tensión de rotura del aislamiento con una energía mucho más elevada.

La instalación del ensayo debe ser idéntica a las descritas en los apartados 7.1.1 y 7.1.2 respectivamente.

Para simular una DES única (ya sea en el aire o por descarga de contacto), la carga sobre el ESE se debe suprimir antes de la aplicación de cada impulso DES.

La carga del punto o parte metálica sobre la que hay que aplicar el impulso DES, por ejemplo las cajas de conectores, tomas de carga de las baterías, antenas metálicas, se debe suprimir antes de la aplicación de cada impulso de la DES de ensayo.

Cuando una o varias partes metálicas accesibles se someten al ensayo DES, la carga se debe suprimir a partir del punto donde deba aplicarse el impulso DES, teniendo en cuenta que no puede darse ninguna garantía en cuanto a la resistencia existente entre ese punto y otros puntos accesibles sobre el equipo.

Debe utilizarse un cable con resistencias de derivación de 470 k $\Omega$ , similar al utilizado con los planos de acoplamiento horizontal y vertical; véase el apartado 7.1.

Como la capacidad entre el ESE y PCH (equipo de la mesa) y entre el ESE y el PRT (equipo dispuesto sobre el suelo) se determina por el tamaño del ESE, el cable que se suministra con resistencias de derivación puede quedar instalado durante el ensayo DES cuando ello esté funcionalmente autorizado. Sobre el cable de descarga, debe conectarse una resistencia lo más cerca posible, y preferentemente a menos de 20 mm del punto de ensayo del ESE. La segunda resistencia debe conectarse cerca de la extremidad del cable unido al PCH para el equipo de sobremesa (véase la figura 8), o al PRT para el equipo dispuesto en el suelo (véase la figura 9).

La presencia del cable con las resistencias de derivación puede influenciar los resultados del ensayo de ciertos equipos. En caso de litigio, toma precedencia un ensayo con el cable desconectado durante el impulso DES sobre el ensayo con el cable instalado durante el mismo, a condición de que la carga tenga el suficiente decrecimiento entre descargas sucesivas.

Como alternativa, se pueden utilizar las opciones siguientes:

- el intervalo de tiempo entre descargas sucesivas debe extenderse al tiempo necesario que permita el decrecimiento natural de la carga del ESE;
- una escobilla de fibra de carbón con resistencias de derivación (por ejemplo 2 x 470 k $\Omega$ ) en el cable de puesta a tierra;
- un ionizador de aire para acelerar el proceso de descarga “natural” del ESE en su entorno.

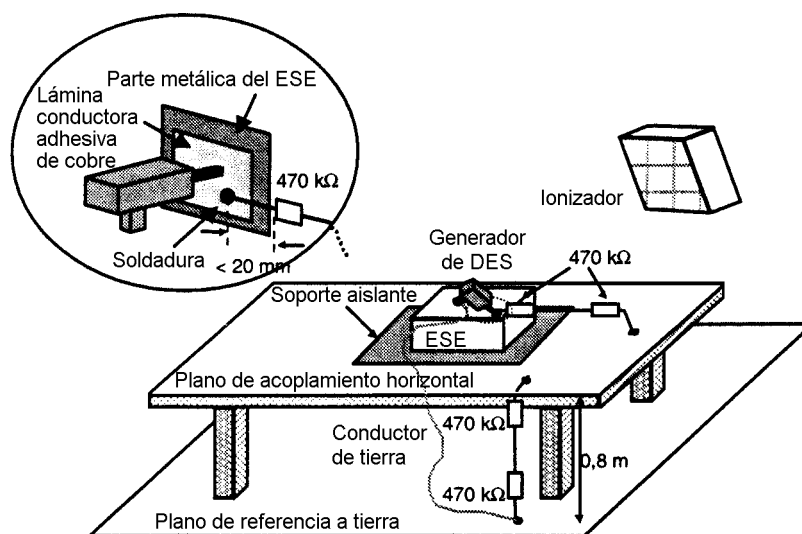
El ionizador debe cerrarse cuando se aplica un ensayo de descargas en el aire. La utilización de cualquier método alternativo se debe anotar en el informe del ensayo.

NOTA – En caso de litigio concerniente al decaimiento de la carga, la carga del ESE puede vigilarse por un medidor de campo eléctrico sin contacto. Cuando la carga ha decrecido por debajo del 10% de su valor inicial, el ESE se considera como descargado.

El electrodo del generador de la DES debe estar en posición normal (perpendicular) a la superficie del ESE.

**7.1.3.1 Equipos de sobremesa.** Para un equipo de sobremesa, el ESE se coloca sobre el plano de acoplamiento horizontal encima de la lámina aislante (0,5 mm de espesor), según se describe en el apartado 7.1.1 y en la figura 5.

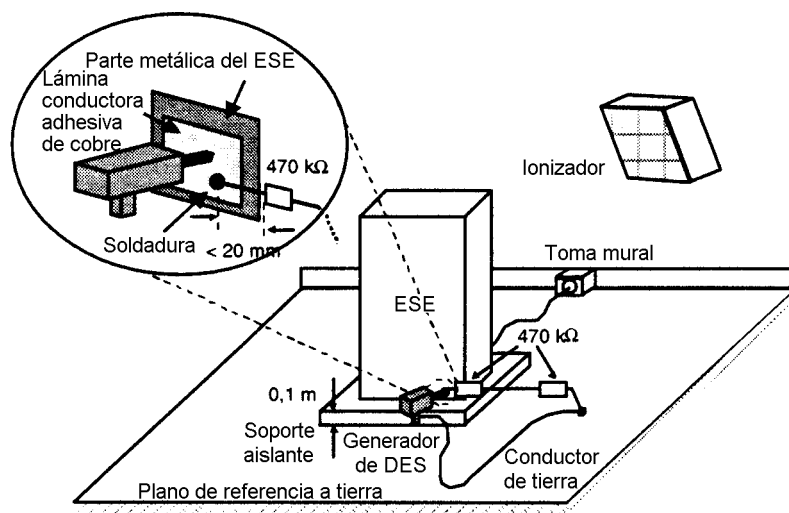
Cuando una parte metálica accesible, sobre la que se aplica el impulso de la DES, está disponible en el ESE, esta parte debe conectarse al PCH mediante el cable suministrado con resistencias de derivación; véase la figura 8.



**Fig. 8 – Instalación del ensayo para un equipo de sobremesa no conectado a tierra**

**7.1.3.2 Equipos dispuestos sobre el suelo.** Los equipos dispuestos sobre el suelo sin ninguna conexión metálica al plano de referencia a tierra deben instalarse de manera similar a la indicada en el apartado 7.1.2 y en la figura 6.

Debe utilizarse un cable con las resistencias de derivación entre la parte metálica accesible a la que debe aplicarse el impulso de la DES, y el plano de referencia a tierra (PRT); véase la figura 9.



**Fig. 9 – Instalación del ensayo para un equipo dispuesto sobre el suelo, no conectado a tierra**

### 8.3.1 Aplicación directa de las descargas al ESE

*Sustituir los párrafos 1 a 3 por lo siguiente:*

Salvo que esté previsto de otra forma en las normas genéricas, de producto o de familia de productos, las descargas de electricidad estática deben aplicarse sólo en los puntos y en las superficies del ESE que sean accesibles para las personas durante una utilización normal. Se aplican las exclusiones siguientes (es decir, las descargas no se aplican en esos puntos):

- los puntos y las superficies que sean sólo accesibles por mantenimiento. En ese caso, deben darse los procedimientos especiales de atenuación de las DES en la documentación que acompaña al equipo;
- los puntos y las superficies que no sean sólo accesibles por una intervención de servicio por el usuario (final). Ejemplos de esos puntos raramente accesibles son: los contactos de la batería durante el cambio de las baterías, una caset en un contestador telefónico, etc.;
- los puntos y las superficies de un material que ya no sean accesibles después de la instalación fija o después de haber seguido las instrucciones de utilización, por ejemplo, la parte de debajo y/o la parte de detrás de un equipo, o las zonas detrás de los conectores encastrados;
- los contactos de los conectores coaxiales o multicontactos que son suministrados con un blindaje de conexión metálico. En ese caso, las descargas de contacto deben aplicarse únicamente al blindaje metálico de esos conectores.

Los contactos en el interior de un conector no conductor (por ejemplo de plástico) que sean accesibles se deben ensayar únicamente mediante el ensayo de descargas en el aire. Este ensayo se debe realizar utilizando el dedo de cabeza redonda en el generador de DES.

En general, deben considerarse seis casos:

Caso	Blindaje del conector	Material de revestimiento	Descarga en el aire sobre:	Descarga de contacto sobre:
1	Metálico	Ninguno	–	Blindaje
2	Metálico	Aislante	Revestimiento	Blindaje si es accesible
3	Metálico	Metálico	–	Blindaje y revestimiento
4	Aislado	Ninguno	<sup>a</sup>	–
5	Aislado	Aislante	Revestimiento	–
6	Aislado	Metálico	–	Revestimiento

NOTA – En el caso donde un revestimiento se aplica para suministrar un blindaje (DES) en los contactos de un conector, conviene que una etiqueta de advertencia para las DES esté provista sobre este revestimiento o sobre el equipo, en la proximidad del conector al que se aplica el revestimiento.

<sup>a</sup> Si la norma de (familia) de producto requiere ensayar individualmente los contactos de un conector aislado, deben aplicarse descargas en el aire.

- e) los contactos de los conectores u otras partes accesibles que sean sensibles a las DES por razones funcionales y que están provistas de una etiqueta de advertencia para las DES, por ejemplo, las entradas RF de medida, de funciones de recepción u otras funciones de comunicación.

*Justificación:* Numerosos accesos de conectores son concebidos para soportar informaciones en alta frecuencia, analógicas o digitales, y no pueden en consecuencia suministrarse con dispositivos de protección suficientes contra las sobretensiones. En el caso de señales analógicas, los filtros pasa-banda pueden ser una solución. Los diodos de protección contra las sobretensiones tienen una excesiva capacidad parásita para ser útiles a las frecuencias a las que está previsto el funcionamiento del ESE.

En todos los casos precedentes, se recomiendan procedimientos especiales de reducción de las DES, a ser suministrados en la documentación que acompaña al equipo.

*Reemplazar el capítulo 9 existente por el nuevo capítulo 9 siguiente, y añadir el nuevo capítulo 10:*

## 9 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO

Los resultados de ensayo deben clasificarse en términos de pérdida de función o de degradación del funcionamiento del equipo sometido a ensayo, con relación al nivel de funcionamiento definido por su fabricante o por el demandante del ensayo, o por acuerdo entre el fabricante y el comprador del producto. La clasificación recomendada es la siguiente:

- funcionamiento normal en los límites especificados por el fabricante, el demandante del ensayo o el comprador;
- pérdida temporal de función o degradación temporal del funcionamiento que cesa después de la desaparición de la perturbación; el equipo sometido a ensayo vuelve entonces a su funcionamiento normal sin intervención del operador;
- pérdida temporal de función o degradación temporal del funcionamiento que necesita la intervención del operador;
- pérdida de función o degradación del funcionamiento no recuperable, debido a un daño del equipo o soporte lógico, o a una pérdida de datos.



La especificación del fabricante puede definir efectos sobre el ESE que pueden considerarse como no significativos y por lo tanto aceptables.

Esta clasificación se puede utilizar como una guía para la elaboración de los criterios de aptitud para la función, por los comités responsables de las normas genéricas, de producto y de familia de productos, o como marco de acuerdo sobre los criterios de aptitud para la función entre el fabricante y el comprador, por ejemplo cuando no existe ninguna norma genérica, de producto o de familia de productos.

## **10 INFORME DE ENSAYO**

El informe de ensayo debe contener todas las informaciones necesarias para reproducir el ensayo. En particular, se debe anotar lo siguiente:

- los puntos especificados en el plan de ensayo requerido en el capítulo 8 de esta norma;
- la identificación del ESE y de todos los equipos asociados, por ejemplo, la marca, tipo, número de serie;
- la identificación del equipo de ensayo, por ejemplo, la marca, tipo, número de serie;
- todas las condiciones de entorno especiales en las que se haya realizado el ensayo, por ejemplo un recinto apantallado;
- todas las condiciones específicas necesarias para permitir la realización del ensayo;
- el nivel de funcionamiento definido por el fabricante, el demandante del ensayo o el comprador;
- el criterio de aptitud para la función especificado en la norma genérica, de producto o de familia de productos;
- todos los efectos observados sobre el ESE durante o después de la aplicación de la perturbación, y la duración durante la que los efectos han persistido;
- la justificación de la decisión de éxito/fracaso (basado en el criterio de aptitud para la función especificado en la norma genérica, de producto o de familia de productos, o del acuerdo entre el fabricante y el comprador);
- todas las condiciones específicas de utilización, por ejemplo la longitud o tipo de cable, apantallado o conectado a tierra, o las condiciones de funcionamiento del ESE, que se requieren para asegurar la conformidad.

---

---

**AENOR** Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6  
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32

**AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A UNIVERSIDAD DE VIGO**