

Junio 2007

TÍTULO

Compatibilidad electromagnética (CEM)

Parte 6-1: Normas genéricas

Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera

(IEC 61000-6-1:2005)

Electromagnetic compatibility (EMC). Part 6-1: Generic standards. Immunity for residential, commercial and light-industrial environments. (IEC 61000-6-1:2005).

Compatibilité électromagnétique (CEM). Partie 6-1: Normes génériques. Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère. (CEI 61000-6-1:2005).

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 61000-6-1:2007, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 61000-6-1:2005.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN 61000-6-1:2002 antes de 2009-12-01.

ANTECEDENTES

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

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 28399:2007

© AENOR 2007
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

21 Páginas

Grupo 15

Versión en español

Compatibilidad electromagnética (CEM)
Parte 6-1: Normas genéricas
Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera
(IEC 61000-6-1:2005)

Electromagnetic compatibility (EMC).
Part 6-1: Generic standards. Immunity for
residential, commercial and light-
industrial environments.
(IEC 61000-6-1:2005).

Compatibilité électromagnétique (CEM).
Partie 6-1: Normes génériques. Immunité
pour les environnements résidentiels,
commerciaux et de l'industrie légère.
(CEI 61000-6-1:2005).

Elektromagnetische Verträglichkeit
(EMV). Teil 6-1: Fachgrundnormen.
Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts-
und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe.
(IEC 61000-6-1:2005).

Esta norma europea ha sido aprobada por CENELEC el 2006-12-01. 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 norma europea 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, Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, 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

PRÓLOGO

El texto de la Norma Internacional IEC 61000-6-1:2005, preparado por el Comité Técnico TC 77, *Compatibilidad electromagnética*, de IEC, fue sometido a voto formal y fue aprobado por CENELEC como Norma Europea EN 61000-6-1 el 2006-12-01 sin ninguna modificación.

Esta norma sustituye a la Norma Europea EN 61000-6-1:2001 + IS1:2005.

Se han introducido cambios técnicos significativos en las tablas 1 a 4. El rango de frecuencia para los ensayos según la Norma EN 61000-4-3 se ha extendido por encima de 1 GHz de acuerdo a las tecnologías utilizadas en este área de frecuencia. La utilización del ensayo de la guía de ondas TEM conforme a la Norma EN 61000-4-20 se ha introducido por determinados productos y los requisitos de ensayo conforme a la Norma EN 61000-4-11 se han modificado de forma significativa.

Se fijaron las siguientes fechas:

- Fecha límite en la que la norma europea debe adoptarse a nivel nacional por publicación de una norma nacional idéntica o por ratificación (dop) 2007-12-01
- Fecha límite en la que deben retirarse las normas nacionales divergentes con esta norma (dow) 2009-12-01

Esta norma europea ha sido preparada bajo un mandato dado a CENELEC por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Comercio y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de las Directivas CE CEM (89/336/CEE), CEM (2004/108/CE) y RTTED (1995/5/CE). Véase el anexo ZZ.

Los anexos ZA y ZZ han sido añadidos por CENELEC.

DECLARACIÓN

El texto de la Norma Internacional IEC 61000-6-1:2005 fue aprobado por CENELEC como norma europea sin ninguna modificación.

En la versión oficial, para la bibliografía, debe añadirse la siguiente nota para la norma indicada*:

IEC 61000-4-1 NOTA Armonizada como Norma EN 61000-4-1:2000 (sin ninguna modificación).

IEC 61000-4-20 NOTA Armonizada como Norma EN 61000-4-20:2003 (sin ninguna modificación).

* Introducida en la norma indicándose con una línea vertical en el margen izquierdo del texto.

ÍNDICE

	Página
PRÓLOGO	6
INTRODUCCIÓN	8
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	9
2 NORMAS PARA CONSULTA	10
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES	10
4 CRITERIOS DE APTITUD PARA LA FUNCIÓN	11
5 CONDICIONES DURANTE EL ENSAYO	12
6 DOCUMENTACIÓN DEL PRODUCTO	12
7 APLICABILIDAD	13
8 REQUISITOS PARA LOS ENSAYOS DE INMUNIDAD	13
BIBLIOGRAFÍA	18
Figura 1 Ejemplos de accesos	11
Tabla 1 Inmunidad. Acceso por la envolvente	14
Tabla 2 Inmunidad. Acceso por línea de señales	15
Tabla 3 Inmunidad. Acceso de entrada y de salida de potencia en corriente continua	16
Tabla 4 Inmunidad. Acceso de entrada y de salida de potencia en corriente alterna	17

COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL

Compatibilidad electromagnética (CEM) Parte 6-1: Normas genéricas Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera

PRÓLOGO

- 1) IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) es una organización mundial para la normalización, que comprende todos los comités electrotécnicos nacionales (Comités Nacionales de IEC). El objetivo de IEC es promover la cooperación internacional sobre todas las cuestiones relativas a la normalización en los campos eléctrico y electrónico. Para este fin y también para otras actividades, IEC publica Normas Internacionales, Especificaciones Técnicas, Informes Técnicos, Especificaciones Disponibles al Público (PAS) y Guías (de aquí en adelante "Publicaciones IEC"). Su elaboración se confía a los comités técnicos; cualquier Comité Nacional de IEC que esté interesado en el tema objeto de la norma puede participar en su elaboración. Organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con IEC también participan en la elaboración. IEC colabora estrechamente con la Organización Internacional de Normalización (ISO), de acuerdo con las condiciones determinadas por acuerdo entre ambas.
- 2) Las decisiones formales o acuerdos de IEC sobre materias técnicas, expresan en la medida de lo posible, un consenso internacional de opinión sobre los temas relativos a cada comité técnico en los que existe representación de todos los Comités Nacionales interesados.
- 3) Los documentos producidos tienen la forma de recomendaciones para uso internacional y se aceptan en este sentido por los Comités Nacionales mientras se hacen todos los esfuerzos razonables para asegurar que el contenido técnico de las publicaciones IEC es preciso, IEC no puede ser responsable de la manera en que se usan o de cualquier mal interpretación por parte del usuario.
- 4) Con el fin de promover la unificación internacional, los Comités Nacionales de IEC se comprometen a aplicar de forma transparente las Publicaciones IEC, en la medida de lo posible en sus publicaciones nacionales y regionales. Cualquier divergencia entre la Publicación IEC y la correspondiente publicación nacional o regional debe indicarse de forma clara en esta última.
- 5) IEC no establece ningún procedimiento de marcado para indicar su aprobación y no se le puede hacer responsable de cualquier equipo declarado conforme con una de sus publicaciones.
- 6) Todos los usuarios deberían asegurarse de que tienen la última edición de esta publicación.
- 7) No se debe adjudicar responsabilidad a IEC o sus directores, empleados, auxiliares o agentes, incluyendo expertos individuales y miembros de sus comités técnicos y comités nacionales de IEC por cualquier daño personal, daño a la propiedad u otro daño de cualquier naturaleza, directo o indirecto, o por costes (incluyendo costes legales) y gastos derivados de la publicación, uso o confianza de esta publicación IEC o cualquier otra publicación IEC.
- 8) Se debe prestar atención a las normas para consulta citadas en esta publicación. La utilización de las publicaciones referenciadas es indispensable para la correcta aplicación de esta publicación.
- 9) Se debe prestar atención a la posibilidad de que algunos de los elementos de esta Publicación IEC puedan ser objeto de derechos de patente. No se podrá hacer responsable a IEC de identificar alguno o todos esos derechos de patente.

La Norma Internacional IEC 61000-6-1 ha sido elaborada por el comité técnico 77 de IEC: Compatibilidad electromagnética.

Esta segunda edición anula y sustituye a la primera edición publicada en 1997. Constituye una revisión técnica. Se han introducido cambios técnicos significativos en las tablas 1 a 4. El rango de frecuencia para los ensayos según la Norma IEC 61000-4-3 se ha extendido por encima de 1 GHz de acuerdo a las tecnologías utilizadas en este área de frecuencia. La utilización del ensayo de la guía de ondas TEM conforme a la Norma IEC 61000-4-20 se ha introducido por determinados productos y los requisitos de ensayo conforme a la Norma IEC 61000-4-11 se han modificado de forma significativa.

El texto de esta norma se basa en los documentos siguientes:

FDIS	Informe de voto
77/294A/FDIS	77/300/RVD

El informe de voto indicado en la tabla anterior ofrece toda la información sobre la votación para la aprobación de esta norma.

Esta norma ha sido elaborada de acuerdo con las Directivas ISO/IEC, Parte 2.

El comité ha decidido que el contenido de esta norma (la norma base y de sus modificaciones) permanezca vigente hasta la fecha de mantenimiento indicada en la página web de IEC "<http://webstore.iec.ch>" en los datos relativos a la norma específica. En esa fecha, la norma será

- confirmada;
- anulada;
- reemplazada por una edición revisada; o
- modificada.

INTRODUCCIÓN

La Norma IEC 61000 se publica en partes separadas de acuerdo con la siguiente estructura:

Parte 1: Generalidades

Consideraciones generales (introducción, principios fundamentales)

Definiciones, terminología

Parte 2: Entorno

Descripción del entorno

Clasificación del entorno

Niveles de compatibilidad

Parte 3: Límites

Límites de emisión

Límites de inmunidad (en la medida en que no están bajo la responsabilidad de los comités de producto)

Parte 4: Técnicas de ensayo y medida

Técnicas de medida

Técnicas de ensayo

Parte 5: Guías de instalación y de atenuación

Guías de instalación

Métodos y dispositivos de atenuación

Parte 6: Normas genéricas

Parte 9: Varios

Cada parte está a su vez subdividida en varias partes que serán publicadas, bien como normas internacionales, bien como informes técnicos, algunas de las cuales han sido ya publicadas como secciones. Otras serán publicadas con el número de la parte seguido de un guión y de un segundo número identificando la subdivisión (ejemplo: 61000-6-1).

Compatibilidad electromagnética (CEM)
Parte 6-1: Normas genéricas
Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la Norma IEC 61000 sobre los requisitos de inmunidad en materia de compatibilidad electromagnética se aplica a los aparatos eléctricos y electrónicos destinados a ser utilizados en los entornos residenciales, comerciales y de la industria ligera, según se describe más adelante. Esta norma cubre los requisitos de inmunidad en la gama de frecuencias de 0 Hz a 400 GHz. No es necesario realizar ensayos a frecuencias para las cuales no se especifiquen requisitos.

Esta norma genérica de inmunidad en materia de compatibilidad electromagnética (CEM) se aplica en ausencia de una norma de inmunidad CEM específica aplicable a un producto o a una familia de productos.

Esta norma se aplica a los aparatos destinados a ser conectados directamente a la red pública de alimentación de baja tensión o a una fuente específica de corriente continua destinada a servir de interfaz entre el aparato y la red pública de alimentación de baja tensión. Esta norma se aplica igualmente a los aparatos alimentados por pilas o baterías o por un sistema de distribución no público de baja tensión, pero no industrial, cuando estos aparatos se destinan para su utilización en los emplazamientos descritos a continuación.

Los entornos cubiertos por esta norma son los lugares residenciales, los locales comerciales y de la industria ligera, tanto interiores como exteriores. La lista siguiente, aunque no es exhaustiva, da una indicación de los sitios que se incluyen:

- propiedades residenciales, por ejemplo casas, apartamentos;
- lugares de venta al por menor, por ejemplo tiendas, supermercados;
- centros de negocios, por ejemplo oficinas, bancos;
- locales de espectáculos públicos, por ejemplo cines, bares, clubes de baile;
- lugares al exterior, por ejemplo estaciones de servicio, aparcamientos, centros de diversión y deportivos;
- locales de la industria ligera, por ejemplo talleres, laboratorios, centros de servicios.

Los lugares que se caracterizan por recibir directamente el suministro en baja tensión de la red pública se consideran como residenciales, comerciales y de la industria ligera.

El objetivo de esta norma es definir los requisitos de los ensayos de inmunidad a las perturbaciones continuas y transitorias, conducidas y radiadas, incluidas las descargas electrostáticas, para los aparatos definidos en el campo de aplicación.

Los requisitos de inmunidad han sido seleccionados para asegurar un nivel adecuado de inmunidad para los aparatos utilizados en lugares residenciales, comerciales y de la industria ligera. Sin embargo, estos niveles no cubren los casos extremos que puedan aparecer en cualquier lugar, pero con muy baja probabilidad de ocurrir. En esta norma no se incluyen, por motivos de ensayo, todos los tipos de perturbaciones, sino únicamente aquellos considerados como relevantes para los aparatos cubiertos por la norma. Estos requisitos de ensayo representan los requisitos esenciales de compatibilidad electromagnética concernientes a la inmunidad.

NOTA 1 En la Norma IEC 61000-4-1 se da información sobre otros tipos de perturbaciones.

Los requisitos de ensayo vienen especificados para cada acceso a considerar.

NOTA 2 Esta norma no comprende consideraciones relativas a la seguridad.

NOTA 3 En casos especiales, pueden surgir situaciones en las que los niveles de perturbación pueden sobrepasar los niveles especificados en esta norma, por ejemplo cuando se instala un aparato en proximidad de un equipo ICM según viene definido en la Norma CISPR 11 o cuando un tranceptor portátil se utiliza cerca de un aparato. En estos casos, pueden ser necesarias medidas especiales de atenuación.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

IEC 60050-161 *Vocabulario Electrotécnico. Capítulo 161: Compatibilidad electromagnética.*

IEC 61000-4-2 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 2: Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas. Norma básica de CEM.*

IEC 61000-4-3 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 3: Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos radiados y de radiofrecuencia.*

IEC 61000-4-4 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 4: Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas. Norma básica de CEM.*

IEC 61000-4-5 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 5: Ensayos de inmunidad a las ondas de choque.*

IEC 61000-4-6 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 6: Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia.*

IEC 61000-4-8 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 8: Ensayo de inmunidad a los campos magnéticos a frecuencia industrial. Norma básica de CEM.*

IEC 61000-4-11 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 11: Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión.*

CISPR 22 *Equipos de tecnología de la información. Características relativas a las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida.*

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de esta norma, son aplicables las siguientes definiciones, junto con los de la Norma IEC 60050-161.

NOTA Otras definiciones relativas a la compatibilidad electromagnética (CEM) y a los fenómenos relacionados vienen dadas en otras normas de IEC y de CISPR.

3.1 acceso:

Interconexión particular del aparato especificado con el entorno electromagnético externo (véase la figura 1).

NOTA En algunos casos, pueden combinarse puertos diferentes.

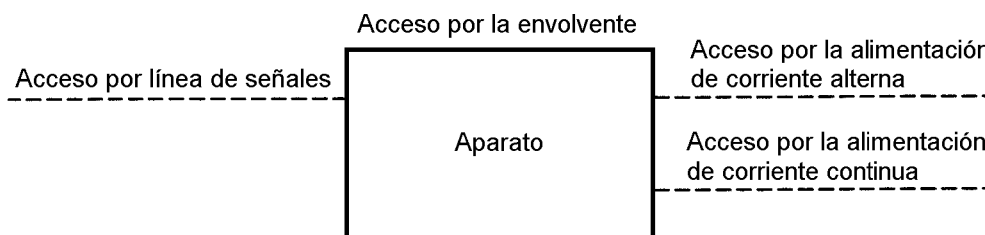


Figura 1 – Ejemplos de accesos

3.2 acceso por la envolvente:

Frontera física del aparato a través de la cual los campos electromagnéticos pueden radiarse o con la que pueden chocar.

3.3 acceso por los cables:

Punto en el que un conductor o un cable está conectado al aparato.

NOTA Como ejemplos están los accesos de señales y de potencia.

3.4 acceso de señales:

Acceso por el que un conductor o un cable que transporta información para transmisión de datos está conectado al aparato.

NOTA Como ejemplos están las líneas de entrada y salida analógicas y de control; buses de datos; redes de comunicaciones, etc.

3.5 acceso de potencia:

Punto por el que un conductor o un cable, que transporta la energía eléctrica primaria necesaria para el funcionamiento del aparato o de un aparato auxiliar, está conectado al aparato.

3.6 redes públicas de alimentación:

Líneas eléctricas a las que tienen acceso cualquier categoría de consumidores, siendo regidas por un organismo que asegura el suministro y/o la distribución de la energía eléctrica.

3.7 líneas de gran longitud:

Líneas conectadas a un acceso de señales, que en el interior de un edificio tienen una longitud superior a 30 m, o que salen del edificio (incluyendo las líneas de las instalaciones exteriores).

3.8 baja tensión:

Tensión eléctrica de un valor inferior a un límite adoptado por convención.

(véase el VEI 151-15-03)

4 CRITERIOS DE APTITUD PARA LA FUNCIÓN

La variedad y diversidad de los aparatos definidos en el campo de aplicación de esta norma hace imposible la definición de criterios precisos para la evaluación de los resultados de los ensayos de inmunidad.

Si, como resultado de la aplicación de los ensayos definidos en esta norma, el aparato llega a ser peligroso o inseguro, se debe considerar que el aparato no ha superado el ensayo.

Una descripción funcional y una definición de los criterios de aptitud para la función, durante o como consecuencia de los ensayos de CEM, deben ser proporcionados por el fabricante y anotados en el informe del ensayo basado en los siguientes criterios para cada ensayo como se especifica en las tablas 1 a 4.

- a) **Criterio de aptitud A:** El aparato debe continuar funcionando como estaba previsto durante y después del ensayo. Ninguna degradación de funcionamiento ni pérdida de la función está autorizada por debajo de los niveles de aptitud definidos por el fabricante cuando el aparato se utiliza como estaba previsto. El nivel de aptitud puede ser reemplazado por una pérdida de aptitud admisible. Si el nivel mínimo de aptitud o pérdida de aptitud admisible no está especificado por el fabricante, estos pueden deducirse de la descripción y de la documentación del producto, y de lo que el usuario pueda esperar razonablemente del aparato si es utilizado como estaba previsto.
- b) **Criterio de aptitud B:** El aparato debe continuar funcionando como estaba previsto después del ensayo. Ninguna degradación de funcionamiento o pérdida de función está autorizados por debajo del nivel de aptitud definidos por el fabricante cuando el aparato se utiliza como estaba previsto. El nivel de aptitud puede ser reemplazado por una pérdida de aptitud admisible. Durante el ensayo, una degradación de funcionamiento está, sin embargo, autorizada. No se permite ningún cambio en el estado de funcionamiento real o en los datos almacenados. Si el nivel mínimo de aptitud o la pérdida de aptitud admisible no está especificado por el fabricante, estos pueden deducirse de la descripción y de la documentación del producto y de lo que el usuario pueda esperar razonablemente del aparato si es utilizado como estaba previsto.
- c) **Criterio de aptitud C:** Una pérdida de función temporal es admisible, siempre que esta función sea auto-recuperable o pueda restablecerse mediante una intervención en los controles.

5 CONDICIONES DURANTE EL ENSAYO

El equipo sometido a ensayo (ESE) debe ensayarse en el modo más susceptible de funcionamiento esperado, identificado por ejemplo por la realización de ensayos previos limitados. Este modo debe ser consistente con las aplicaciones normales. Se debe hacer variar la configuración de la muestra de ensayo para obtener la máxima susceptibilidad correspondiente a las aplicaciones típicas y a las prácticas de la instalación.

Si el aparato forma parte de un sistema, o puede conectarse a aparatos auxiliares, entonces debe ensayarse con la configuración representativa mínima de los aparatos auxiliares permitiendo el ensayo en los accesos de una manera similar a la descrita en la Norma CISPR 22.

En el caso en que la especificación dada por el fabricante requiera la utilización de dispositivos o de medidas de protección externa que estén claramente especificadas en el manual del usuario, los ensayos deben realizarse con los dispositivos o las medidas de protección externas indicadas.

La configuración y el modo de funcionamiento utilizado durante los ensayos, deben anotarse con precisión en el informe del ensayo. Al no ser siempre posible ensayar todas las funciones de un aparato; en esos casos debe seleccionarse el o los modos de funcionamiento más críticos.

Si el aparato tiene un gran número de accesos similares o acceso con un gran número de conexiones análogas, debe elegirse un número suficiente entre ellas para simular las condiciones de funcionamiento reales y para asegurar que todos los tipos de terminación están cubiertos.

Los ensayos deben efectuarse en un conjunto único de parámetros dentro de los rangos especificados de temperatura, humedad y presión para el funcionamiento del aparato, y a su tensión asignada de alimentación, salvo indicación en contra en la norma básica.

6 DOCUMENTACIÓN DEL PRODUCTO

Si el fabricante utiliza su propia especificación del nivel aceptable de compatibilidad electromagnética o de degradación, durante o después de los ensayos prescritos por esta norma, esta especificación debe estar disponible en la documentación destinada a los usuarios.

7 APLICABILIDAD

La aplicación de los ensayos para la evaluación de la inmunidad depende del tipo particular de aparato, de su configuración, de sus accesos, de su tecnología y de sus condiciones de funcionamiento.

Los ensayos deben aplicarse sobre los accesos apropiados del aparato de acuerdo con las tablas 1 a 4. Estos ensayos no deben aplicarse mas que cuando existan los correspondientes accesos.

Puede determinarse a partir del estudio de las características eléctricas y de uso de un aparato particular que ciertos ensayos no son apropiados y, por tanto, innecesarios. En este caso, la decisión y la justificación de no efectuar el ensayo debe anotarse en el informe del ensayo.

8 REQUISITOS PARA LOS ENSAYOS DE INMUNIDAD

Los requisitos para los ensayos de inmunidad para los aparatos comprendidos en esta norma vienen indicados acceso por acceso.

Los ensayos deben efectuarse mediante un procedimiento bien definido y reproducible.

Los ensayos deben efectuarse sucesivamente como ensayos independientes unos de otros. No se impone una secuencia de ensayo.

La descripción del ensayo, las características del generador, los métodos de ensayo y la instalación del ensayo vienen indicadas en las normas básicas mencionadas en las siguientes tablas.

Los contenidos de estas normas básicas no se repiten aquí; no obstante, las modificaciones o informaciones complementarias para la aplicación práctica de los ensayos vienen indicadas en esta norma.

Tabla 1 – Inmunidad. Acceso por la envolvente

Fenómeno de entorno	Especificación de ensayo	Unidades	Norma básica	Observaciones	Criterios de aptitud
1.1 Campo magnético a frecuencia industrial	50, 60 3	Hz A/m	IEC 61000-4-8	Los ensayos deben efectuarse a las frecuencias correspondientes a la frecuencia de alimentación. Los aparatos destinados a ser utilizados en zonas alimentadas a una sola frecuencia pueden ensayarse sólo a esta frecuencia ^a	A ^b
1.2 Campo electromagnético a frecuencia radioeléctrica modulada en amplitud	80 a 1 000 3 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-3 ^c	El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación	A
1.3 Campo electromagnético a frecuencia radioeléctrica modulada en amplitud	1,4 a 2,0 3 80	GHz V/m % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-3 ^c	El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación ^d	A
1.4 Campo electromagnético a frecuencia radioeléctrica modulada en amplitud	2,0 a 2,7 1 80	GHz V/m % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-3 ^c	El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación ^d	A
1.5 Descarga electrostática	±4 (tensión de carga)	kV	IEC 61000-4-2	Véase la norma básica para la aplicabilidad de los ensayos de descargas en contacto y/o de descargas en el aire	B
	±8 (tensión de carga)	kV			B

^a Aplicable únicamente a los aparatos dotados de dispositivos sensibles a los campos magnéticos.

^b Para las pantallas de tubos de rayos catódicos, el centelleo aceptable depende del tamaño del carácter; calculándose a partir del nivel de 1 A/m según se indica a continuación:

$$J \leq \frac{(3C + 1)}{40}$$

en donde el centelleo J y el tamaño del carácter C se expresan en milímetros.

Como el centelleo es linealmente proporcional al campo electromagnético, los ensayos pueden efectuarse utilizando otros niveles y extrapolando el centelleo máximo en consecuencia.

^c Para los aparatos pequeños sometidos a ensayo puede utilizarse la Norma IEC 61000-4-20, según se define en el apartado 6.1 de la Norma 61000-4-20.

^d El rango de frecuencias se ha seleccionado para cubrir las frecuencias con el mayor riesgo potencial de una perturbación.

Tabla 2 – Inmunidad. Acceso por línea de señales

Fenómeno de entorno	Especificación de ensayo	Unidades	Norma básica	Observaciones	Criterios de aptitud
2.1 Radiofrecuencia en modo común	0,15 a 80 3 80	MHz V % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-6	El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación ^{a, b}	A
2.2 Transitorios rápidos	± 0,5 5/50 5	kV (tensión de carga) Tr/Th ns Frecuencia de repetición kHz	IEC 61000-4-4	Empleo de la pinza capacitiva ^b	B

^a El nivel de ensayo puede estar definido como la corriente equivalente en una carga de 150 Ω.

^b Aplicable únicamente a los accesos destinados a cables destinados a cables de longitud total, según las especificaciones funcionales del fabricante, pueden sobrepasar 3 m.

Tabla 3 – Inmunidad. Acceso de entrada y de salida de potencia en corriente continua

Fenómeno de entorno	Especificación de ensayo	Unidades	Norma básica	Observaciones	Criterios de aptitud
3.1 Radiofrecuencia en modo común	0,15 a 80 3 80	MHz V % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-6	El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación ^{a,b}	A
3.2 Ondas de choque entre línea y tierra entre líneas	1,2/50 (8/20) ±0,5 ±0,5	Tr/Th μ s kV (tensión a circuito abierto) kV (tensión a circuito abierto)	IEC 61000-4-5	Para aplicación en los accesos de entrada ^c	B
3.3 Transitorios rápidos	±0,5 5/50 5	kV (tensión a circuito abierto) Tr/Th ns Frecuencia de repetición kHz	IEC 61000-4-4	Para aplicación en los accesos de entrada ^d	B

^a El nivel de ensayo puede estar también definido como la corriente equivalente en una carga de 150 Ω .

^b Aplicable solamente en los accesos destinados para los cables cuya longitud total, según las especificaciones funcionales dadas por el fabricante, puedan sobrepasar 3 m.

^c No aplicable a los accesos de entrada destinados a estar conectados a pilas o baterías recargables que deben ser retiradas o desconectadas del aparato para poder ser recargadas. Los aparatos que contienen un acceso de entrada de potencia en corriente continua y destinados a ser utilizados con un adaptador de alimentación de corriente alterna – corriente continua deben ser ensayados por la entrada de corriente alterna del adaptador de alimentación de corriente alterna – corriente continua especificado por el fabricante o con un adaptador correspondiente típico cuando el fabricante no lo especifica. Los accesos en corriente continua no destinados a ser conectados a las redes de distribución en corriente continua son tratados como accesos de señales.

^d No aplicable a los accesos de entrada destinados a estar conectados a pilas o baterías recargables que deben ser retiradas o desconectadas del aparato para poder ser recargadas. Los aparatos que contienen un acceso de entrada de potencia en corriente continua y destinados a ser utilizados con un adaptador de alimentación de corriente alterna – corriente continua deben ser ensayados por la entrada de corriente alterna del adaptador de alimentación de corriente alterna – corriente continua especificado por el fabricante o con un adaptador correspondiente típico cuando el fabricante no lo especifica. El ensayo no se aplica a las entradas de potencia en corriente continua destinadas a ser conectadas permanentemente a los cables de longitud superior a 3 m.

Tabla 4 – Inmunidad. Acceso de entrada y de salida de potencia en corriente alterna

Fenómeno de entorno	Especificación de ensayo	Unidades	Norma básica	Observaciones	Criterios de aptitud
4.1 Radiofrecuencia en modo común	0,15 a 80	MHz	IEC 61000-4-6	El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación ^a	A
	3	V			
	80	% AM (1 kHz)			
4.2 Huecos de tensión	0	% tensión residual	IEC 61000-4-11	El hueco de tensión se efectúa al paso por cero ^b	B
	0,5	Ciclo			
	0	% tensión residual			
	1	Ciclo			
	70	% tensión residual			
4.3 Interrupciones de tensión	25/30 a 50/60 Hz	Ciclo	IEC 61000-4-11	El hueco de tensión se efectúa al paso por cero ^b	C
	0	% tensión residual			
	250/300 a 50/60 Hz	Ciclo			
4.4 Ondas de choque entre línea y tierra entre líneas	1,2/50 (8/20)	Tr/Th μ s	IEC 61000-4-5		B
	± 2	kV (tensión a circuito abierto)			
	± 1	kV (tensión a circuito abierto)			
4.5 Transitorios rápidos	± 1	kV (tensión a circuito abierto)	IEC 61000-4-4		B
	5/50	Tr/Th ns			
	5	Frecuencia de repetición kHz			

^a El nivel de ensayo puede estar también definido como la corriente equivalente en una carga de 150 Ω .

^b Aplicable únicamente a los accesos de entrada.

BIBLIOGRAFÍA

IEC 61000-4-1 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-1: Técnicas de ensayo y de medida. Visión de conjunto de la serie IEC 61400-4.*

| NOTA Armonizada como Norma EN 61000-4-1:2000 (sin ninguna modificación).

IEC 61000-4-20 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-20: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de emisión y de inmunidad de las guías de ondas electromagnéticas transversales TEM.*

| NOTA Armonizada como Norma EN 61000-4-20:2003 (sin ninguna modificación).

ANEXO ZA (Normativo)

**OTRAS NORMAS INTERNACIONALES CITADAS EN ESTA NORMA
CON LAS REFERENCIAS DE LAS NORMAS EUROPEAS CORRESPONDIENTES**

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

NOTA Cuando una norma internacional haya sido modificada por modificaciones comunes CENELEC, indicado por (mod), se aplica la EN/HD correspondiente.

Norma Internacional	Fecha	Título	EN/HD	Fecha	Norma UNE correspondiente¹⁾
IEC 60050-161	- ²⁾	Vocabulario Electrotécnico. Capítulo 161: Compatibilidad electromagnética	-	-	UNE 21302-161
IEC 61000-4-2	- ²⁾	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 2: Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas. Norma básica de CEM	EN 61000-4-2	1995 ³⁾	UNE-EN 61000-4-2:1997
IEC 61000-4-3	- ²⁾	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 3: Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos radiados y de radiofrecuencia	EN 61000-4-3	2006 ³⁾	
IEC 61000-4-4	- ²⁾	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 4: Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas. Norma básica de CEM	EN 61000-4-4	2004 ³⁾	UNE-EN 61000-4-4:2005
IEC 61000-4-5	- ²⁾	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 5: Ensayos de inmunidad a las ondas de choque	EN 61000-4-5	2006 ³⁾	
IEC 61000-4-6	- ²⁾	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 6: Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia	-	-	-
IEC 61000-4-8	- ²⁾	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 8: Ensayo de inmunidad a los campos magnéticos a frecuencia industrial. Norma básica de CEM	EN 61000-4-8	1993 ³⁾	UNE-EN 61000-4-8:1996

Norma Internacional	Fecha	Título	EN/HD	Fecha	Norma UNE correspondiente¹⁾
IEC 61000-4-11	- ²⁾	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 11: Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión	EN 61000-4-11	2004 ³⁾	UNE-EN 61000-4-11:2005
CISPR 22 (mod)	- ²⁾	Equipos de tecnología de la información. Características relativas a las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida	EN 55022	2006 ³⁾	

1) Esta columna se ha introducido en el anexo original de la norma europea únicamente con carácter informativo a nivel nacional.

2) Referencia sin fecha.

3) Edición válida en la fecha de publicación.

ANEXO ZZ (Informativo)

**COBERTURA DE LOS REQUISITOS ESENCIALES DE LAS
DIRECTIVAS DE LA COMISIÓN EUROPEA**

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CENELEC por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Comercio, y dentro de su campo de aplicación cubre los requisitos esenciales del Artículo 4(b) de la Directiva CE 89/336/CEE y el anexo I Artículo 1(b) de la Directiva CE 2004/108/CE, y los requisitos esenciales del Artículo 3.1(b) (sólo inmunidad) de la Directiva CE 1999/5/CE.

La conformidad con esta norma es un medio para satisfacer los requisitos esenciales específicos de la correspondiente Directiva.

ADVERTENCIA: Los productos incluidos en el campo de aplicación de esta norma pueden estar afectados por otros requisitos o Directivas de la UE.

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