

Abril 2002

TÍTULO

Compatibilidad electromagnética (CEM)

Parte 6: Normas genéricas

Sección 2: Inmunidad en entornos industriales

Electromagnetic compatibility (EMC). Part 6-2: Generic standards. Immunity for industrial environments.

Compatibilité électromagnétique (CEM). Partie 6-2: Normes génériques. Immunité pour les environnements industriels.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 61000-6-2 de octubre de 2001, que a su vez adopta la Norma Internacional CEI 61000-6-2:1999, modificada.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN 61000-6-2 de julio de 2000 antes de 2004-07-01.

ANTECEDENTES

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

Versión en español

Compatibilidad electromagnética (CEM)
Parte 6: Normas genéricas
Sección 2: Inmunidad en entornos industriales
(CEI 61000-6-2:1999, modificada)

Electromagnetic compatibility (EMC).
Part 6-2: Generic standards. Immunity for
industrial environments.
(IEC 61000-6-2:1999, modified).

Compatibilité électromagnétique (CEM).
Partie 6-2: Normes génériques. Immunité
pour les environnements industriels.
(CEI 61000-6-2:1999, modifiée).

Elektromagnetische Verträglichkeit
(EMV). Teil 6-2: Fachgrundnormen.
Störfestigkeit. Industriebereich.
(IEC 61000-6-2:1999, modifiziert).

Esta norma europea ha sido aprobada por CENELEC el 2001-07-03. 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, 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

ANTECEDENTES

El texto de la Norma Internacional CEI 61000-6-2:1999, preparado por el TC 77, *Compatibilidad electromagnética*, de CEI con las modificaciones comunes preparadas por el Comité Técnico TC 210, *Compatibilidad electromagnética (CEM)*, de CENELEC fue sometido a voto formal y fue aprobado por CENELEC como Norma Europea EN 61000-6-2 el 2001-07-03.

Esta norma europea sustituye a la Norma Europea EN 61000-6-2:1999.

Se fijaron las siguientes fechas:

- fecha límite en la que la norma europea debe ser adoptada a nivel nacional por publicación de una norma nacional idéntica o por ratificación (dop) 2002-04-01
- fecha límite de retirada de las normas nacionales divergentes (dow) 2004-07-01

Los anexos denominados “normativos” forman parte del cuerpo de la norma.

En esta norma, el anexo ZA es normativo.

El anexo ZA ha sido añadido por CENELEC.

DECLARACIÓN

El texto de la Norma Internacional CEI 61000-6-2:1999 fue aprobado por CENELEC como norma europea con las modificaciones comunes que se han incluido en el texto de esta norma indicándose con una línea vertical en el margen izquierdo del texto.

ÍNDICE

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

INTRODUCCIÓN

Esta norma es parte de la serie CEI 61000, estructurada como sigue:

- 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: Normas genéricas
Sección 2: Inmunidad en entornos industriales

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la Norma CEI 61000 sobre los requisitos de inmunidad en materia de compatibilidad electromagnética se aplica a los aparatos eléctricos y electrónicos destinados a ser utilizados en un entorno industrial, según se describe más adelante, y para los cuales no exista ninguna norma específica de producto o de familia de productos sobre inmunidad.

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.

Cuando exista una norma de inmunidad específica para un producto o una familia de productos en materia de compatibilidad electromagnética (CEM), esta norma prevalece en todos los aspectos sobre esta norma genérica.

Los entornos cubiertos por esta norma son los entornos industriales, interiores y exteriores. Los aparatos cubiertos por esta norma son los destinados a conectarse a una red de potencia alimentada por un transformador de alta o media tensión destinados a la alimentación de una instalación industrial o de un local análogo, y destinados a funcionar en lugares industriales o en la proximidad de instalaciones industriales, según se describe más adelante.

Los aparatos destinados a ser utilizados en lugares industriales se caracterizan por la existencia de una o varias de las condiciones siguientes:

- existencia de una instalación alimentada por un transformador de potencia de alta o media tensión, reservado para suministro a una instalación alimentando un lugar industrial o similar;
- presencia de aparatos industriales, científicos y médicos (ICM)¹⁾;
- conmutaciones frecuentes de cargas inductivas o capacitivas importantes;
- valores elevados de corrientes y de campos magnéticos asociados.

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 industriales. 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.

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

NOTA 1 – Esta norma no comprende consideraciones relativas a la seguridad.

NOTA 2 – 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 transceptor portátil se utiliza cerca de un aparato. En estos casos, pueden ser necesarias medidas especiales de atenuación.

NOTA 3 – El entorno industrial puede ser modificado por medidas especiales de atenuación. En caso de que se pueda demostrar que estas medidas producen un entorno electromagnético equivalente a un entorno residencial, comercial, o al de una industria ligera, entonces debería aplicarse la norma genérica para este entorno, o bien la norma de producto aplicable.

1) Según viene definido en la Norma CISPR 11, ICM clase A.

2 NORMAS PARA CONSULTA

NOTA – Las normas para consulta de publicaciones internacionales vienen indicadas en el anexo ZA (normativo).

CEI 60050(161) – *Vocabulario Electrotécnico. Capítulo 161:Compatibilidad electromagnética.*

CEI 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.*

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

CEI 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.*

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

CEI 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.*

CEI 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.*

CEI 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 11 – *Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los aparatos industriales, científicos y médicos (ICM) que producen energía de radiofrecuencia.*

CISPR 22 – *Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnología de la información*

3 DEFINICIONES

Las definiciones relativas a la compatibilidad electromagnética (CEM) y fenómenos correspondientes pueden encontrarse en la Norma CEI 60050(161) y en otras publicaciones de CEI y de CISPR.

Las siguientes definiciones particulares son utilizadas en esta norma:

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

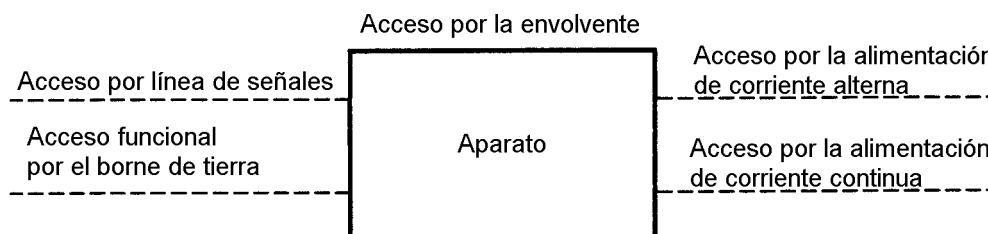


Fig. 1 – Ejemplos de accesos

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 esta conectado al aparato. Como ejemplos están los accesos de señales utilizados para transferencia de datos.

3.4 acceso por el borne de tierra funcional: Acceso para los cables distintos de los de acceso de señal, de control o de potencia, conectado a tierra con el solo objeto que la seguridad eléctrica.

3.5 acceso de señales: Acceso por el que un conductor o un cable que transporta información para transmisión de datos está conectado al aparato. Como ejemplos están los buses de datos, redes de comunicaciones, redes de control.

3.6 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.

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 considerará 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, deberán ser proporcionados por el fabricante y anotados en el informe del ensayo basado en los siguientes criterios de aptitud para la función.

4.1 Criterio de aptitud A

El aparato deberá 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.

4.2 Criterio de aptitud B

El aparato deberá 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.

4.3 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

Los ensayos deben ser efectuados en el modo más susceptible de funcionamiento correspondientes a 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 sobre la instalación 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 deberán 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 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 5. 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 30	Hz A/m	CEI 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 Véase nota 1	A Nota 2
1.2	Campo electromagnético a frecuencia radioeléctrica modulada en impulso		80 a 1 000 10 80	MHz V/m % MA (1 kHz)	CEI 61000-4-3	El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación Véase nota 3	A
1.3	Descarga electrostática	Descarga al contacto	±4 (tensión de carga)	kV	CEI 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
		Descarga en el aire	±8 (tensión de carga)	kV			B
<p>NOTA 1 – Aplicable únicamente a los aparatos dotados de dispositivos sensibles a los campos magnéticos.</p> <p>NOTA 2 – 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:</p> $J = \frac{(3C + 1)}{40}$ <p>en donde el centelleo J y el tamaño del carácter C se expresan en milímetros.</p> <p>Como el centelleo es linealmente proporcional al campo electromagnético, los ensayos pueden efectuarse utilizando otros niveles y extrapolando el centelleo máximo en consecuencia.</p> <p>NOTA 3 – Con la excepción de las bandas de frecuencia de radiodifusión fijadas por la UIT entre 87 MHz y 108 MHz, entre 174 MHz y 230 MHz y entre 470 MHz y 790 MHz, para las cuales el nivel debe ser 3 V/m.</p>							

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 % MA (1 kHz)	CEI 61000-4-6	Véanse notas 1, 2 y 3 El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación	A
2.2	Transitorios rápidos	±1 5/50 5	kV (tensión de carga) Tr/Th ns Frecuencia de repetición kHz	CEI 61000-4-4	Véase nota 3 Empleo de la pinza capacitiva	B
2.3	Ondas de choque entre línea y tierra	1,2/50 (8/20) ±1	Tr/Th μs kV (tensión a circuito abierto)	CEI 61000-4-5	Véanse notas 4 y 5	B
<p>NOTA 1 – El nivel de ensayo puede estar definido como la corriente equivalente en una carga de 150 Ω.</p> <p>NOTA 2 – Con la excepción de las bandas de frecuencias de radiodifusión fijadas por la UIT entre 47 MHz y 68 MHz para las cuales el nivel debe ser de 3 V.</p> <p>NOTA 3 – Aplicable únicamente a los accesos destinados a cables cuya longitud total, según las especificaciones funcionales del fabricante, pueden sobrepasar 3 m.</p> <p>NOTA 4 – Aplicable únicamente a los accesos destinados a cables cuya longitud total, según las especificaciones funcionales del fabricante, pueden sobrepasar 30 m.</p> <p>NOTA 5 – Cuando no se puede conseguir un funcionamiento normal debido a la acción de la red de acoplamiento/desacoplamiento (RAD) sobre el equipo sometido a ensayo (ESE), este ensayo no es necesario.</p>						

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 10 80	MHz V % MA (1 kHz)	CEI 61000-4-6	Véanse notas 1 y 2 El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación	A
3.2	Transitorios rápidos	±2 5/50 5	kV (tensión de carga) Tr/Th ns Frecuencia de repetición kHz	CEI 61000-4-4	Véase nota 3	B
3.3	Ondas de choque entre línea y tierra entre líneas	1,2/50 (8/20) ±0,5 ±0,5	Tr/Th µs kV (tensión de carga) kV (tensión de carga)	CEI 61000-4-5	Véase nota 3	B
<p>NOTA 1 – El nivel de ensayo puede estar definido como la corriente equivalente en una carga de 150 Ω.</p> <p>NOTA 2 – Con la excepción de las bandas de frecuencias de radiodifusión fijadas por la UIT entre 47 MHz y 68 MHz para las cuales el nivel debe ser de 3 V.</p> <p>NOTA 3 – 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 inferior a 10 m.</p>						

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 10 80		MHz V % MA (1 kHz)	CEI 61000-4-6	Véanse notas 1 y 2 El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación	A
4.2	Transitorios rápidos	±2 5/50 5		kV (tensión de carga) Tr/Th ns Frecuencia de repetición kHz	CEI 61000-4-4		B
4.3	Ondas de choque entre línea y tierra entre líneas	1,2/50 (8/20) ±2 ±1		Tr/Th µs kV (tensión a circuito abierto) kV (tensión a circuito abierto)	CEI 61000-4-5	Véase capítulo 5, párrafo 3	B
4.4	Huecos de tensión	30 0,5		% de reducción periodos	CEI 61000-4-11	El hueco de tensión se efectúa al paso por cero Véase nota 3	B para 0,5 periodos
		60 5	60 50	% de reducción periodos			C para 5 y 50 periodos
4.5	Interrupciones de tensión	>95 250		% de reducción periodos	CEI 61000-4-11	Véase nota 3	C Véase nota 4
<p>NOTA 1 – El nivel de ensayo puede estar definido como la corriente equivalente en una carga de 150 Ω.</p> <p>NOTA 2 – Con la excepción de las bandas de frecuencias de radiodifusión fijadas por la UIT entre 47 MHz y 68 MHz para las cuales el nivel debe ser de 3 V.</p> <p>NOTA 3 – Aplicable únicamente a los accesos de entrada. Se autoriza una variación temporal de la luminancia.</p> <p>NOTA 4 – Para convertidores electrónicos de potencia, se autoriza el funcionamiento de dispositivos de protección.</p>							

Tabla 5
Inmunidad. Acceso por el borne de tierra

	Fenómeno de entorno	Especificación de ensayo	Unidades	Norma básica	Observaciones	Criterios de aptitud
5.1	Radiofrecuencia radio en modo común	0,15 a 80 10 80	MHz V % MA (1 kHz)	CEI 61000-4-6	Véanse notas 1 y 2 El nivel de ensayo especificado es el de la portadora, en valor eficaz, antes de la modulación	A
5.2	Transitorios rápidos	±1 5/50 5	kV (tensión de carga) Tr/Th ns Frecuencia de repetición kHz	CEI 61000-4-4	Véase nota 3 Empleo de la pinza capacitiva	B
<p>NOTA 1 – El nivel de ensayo puede estar definido como la corriente equivalente en una carga de 150 Ω.</p> <p>NOTA 2 – Con la excepción de las bandas de frecuencias de radiodifusión fijadas por la UIT entre 47 MHz y 68 MHz para las cuales el nivel debe ser de 3 V.</p> <p>NOTA 3 – Aplicable únicamente a los accesos destinados a cables cuya longitud total, según las especificaciones funcionales del fabricante, pueden sobrepasar 3 m.</p>						

ANEXO ZA (Normativo)

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

Esta norma europea incorpora disposiciones de otras normas por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación.

Cuando exista una referencia sin fecha a una norma genérica, una norma de productos o una norma de familia de productos, que figure en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas, puede aplicarse

- o bien la última edición,
- o bien la edición sustituida, si la fecha de cese de presunción de conformidad asociada a la última edición no ha expirado.

Después de la fecha de cese de presunción de conformidad, debe aplicarse la última edición.

Cuando exista una referencia sin fecha a una norma básica, puede aplicarse

- o bien la última edición,
- o bien la edición sustituida, si la fecha de retirada de normas conflictivas (dow) asociadas a la última edición no ha expirado.

Después de la fecha de retirada de las normas conflictivas (dow), debe aplicarse la última edición.

Norma Internacional	Fecha	Título	EN/HD	Fecha	Norma UNE correspondiente¹⁾
CEI 60050-161	1990	Vocabulario Electrotécnico. Capítulo 161: Compatibilidad electromagnética	-	-	UNE 21302-161:1992
CEI 61000-4-2	1995	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-2: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a las descargas electrostáticas. Norma básica de CEM	EN 61000-4-2	1995	UNE-EN 61000-4-2:1997
CEI 61000-4-3	1995	Compatibilidad electromagnética (CEM) Parte 4-3: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos radiados de radiofrecuencia	EN 61000-4-3	1996	UNE-EN 61000-4-3:1998
CEI 61000-4-4	1995	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas. Norma básica de CEM	EN 61000-4-4	1995	UNE-EN 61000-4-4:1997
CEI 61000-4-5	1995	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-5: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a las ondas de choque	EN 61000-4-5	1995	UNE-EN 61000-4-5:1997
CEI 61000-4-6	1996	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-6: Técnicas de ensayo y de medida. Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia	EN 61000-4-6	1996	UNE-EN 61000-4-6:1998

Norma Internacional	Fecha	Título	EN/HD	Fecha	Norma UNE correspondiente¹⁾
CEI 61000-4-8	1993	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-8: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos magnéticos a frecuencia industrial	EN 61000-4-8	1993	UNE-EN 61000-4-8:1996
CEI 61000-4-11	1994	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-11: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión	EN 61000-4-11	1994	UNE-EN 61000-4-11:1997
CISPR 11	1997	Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los aparatos industriales, científicos y médicos (ICM) que producen energía en radiofrecuencia	EN 55011	1998	UNE-EN 55011:1999
CISPR 22	1997	Equipos de tecnología de la información. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida	EN 55022	1998	UNE-EN 55022:2000

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

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