

376L0889

4. 12. 76

Diario Oficial de las Comunidades Europeas

N° L 336/1

DIRECTIVA DEL CONSEJO

de 4 de noviembre de 1976

relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de perturbaciones radioeléctricas producidas por aparatos electrodomésticos, herramientas portátiles y aparatos similares

(76/889/CEE)

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea y, en particular, su artículo 100,

Vista la propuesta de la Comisión,

Visto el dictamen del Parlamento Europeo ⁽¹⁾,

Visto el dictamen del Comité económico y social ⁽²⁾,

Considerando que, en la mayor parte de los Estados miembros, los aparatos electrodomésticos, herramientas portátiles y aparatos similares que producen perturbaciones radioeléctricas están sometidos a disposiciones imperativas relativas a las interferencias que pueden provocar; que las referidas disposiciones difieren según los Estados miembros;

Considerando que las divergencias entre las disposiciones nacionales les existentes obstaculizan los intercambios de aparatos electrodomésticos, herramientas portátiles y aparatos similares que pueden producir perturbaciones radioeléctricas; que dichas disposiciones pueden, por consiguiente, repercutir directamente en el establecimiento y funcionamiento del mercado común;

Considerando que es necesario, en consecuencia, establecer a escala comunitaria por un lado, normas de obligado

cumplimiento relativas a los límites superiores admisibles de las perturbaciones radioeléctricas producidas por los aparatos a que se refiere la presente Directiva, y por otro, los métodos de medición de dichas perturbaciones;

Considerando que, como norma general, para aplicar los límites de perturbación conviene distinguir entre aquellas perturbaciones que el oído percibe en forma de sonido continuo o de zumbido y aquellas otras que percibe en forma de chasquido;

Considerando que, con objeto de medir las perturbaciones que producen los aparatos a que se refiere la presente Directiva, es necesario hacer funcionar el aparato en determinadas condiciones, interpretar los valores obtenidos en el aparato de medición con arreglo a idénticas pautas, y por último, efectuar la medición de acuerdo con un procedimiento estadístico determinado basado en normas de evaluación uniformes, que permita comprobar la conformidad de los resultados con los valores límites;

Considerando que el progreso técnico obligará a efectuar frecuentes adaptaciones de las prescripciones técnicas que se establecen en la presente directiva y de las que se dicten en Directivas posteriores en materia de perturbaciones radioeléctricas; que es conveniente, con el fin de facilitar la adopción y ejecución de las medidas necesarias a este fin; establecer un procedimiento para lograr una estrecha cooperación entre los Estados miembros y la Comisión en el seno del Comité encargado de la adaptación al progreso técnico de las directivas tendentes a eliminar los obstáculos técnicos que se oponen a los intercambios de aparatos que puedan producir perturbaciones radioeléctricas,

(1) DO n° C 37 de 4. 6. 1973, p. 8.

(2) DO n° C 52 de 5. 7. 1973, p. 23.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

1. La presente directiva tiene por objeto la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a las perturbaciones radioeléctricas producidas por aparatos electrodomésticos, herramientas portátiles y aparatos similares que produzcan perturbaciones radioeléctricas de tipo análogo, continuas o discontinuas, mediante la fijación de los límites superiores admisibles de las perturbaciones causadas por los referidos aparatos y la determinación de los métodos de medición de dichas perturbaciones.

2. En el número 1 del Anexo se delimita el ámbito de aplicación de la presente Directiva.

3. Se entiende por perturbaciones radioeléctricas continuas las perturbaciones a que se refiere el número 2.1 y por perturbaciones discontinuas las que se definen en el número 2.2 del Anexo.

Artículo 2

En lo que concierne a las perturbaciones radioeléctricas que se puedan producir, los aparatos a que se refiere el artículo 1 sólo podrán comercializarse cuando se ajusten a las prescripciones de la presente Directiva.

Artículo 3

1. La conformidad del aparato con las prescripciones de la presente Directiva deberá certificarla el fabricante o el importador, baso su responsabilidad, en una declaración que deberá figurar en las instrucciones de uso, en el certificado de garantía o en el aparato mismo.

2. La declaración a que se refiere el apartado 1 no será necesaria cuando se utilicen marcas o certificados expedidos por los organismos que cada Estado miembro hubiera notificado a los demás Estados miembros y a la Comisión.

3. Los Estados miembros podrán, durante un periodo de cinco años y medio a contar desde la notificación de la presente Directiva, exigir que la conformidad de los aparatos con las prescripciones de la presente Directiva se certifique por medio de marcas o certificados expedidos por mandato de las autoridades competentes, previo examen del modelo.

En función de la experiencia adquirida y de los resultados obtenidos en el ámbito de la Comunidad, y a más tardar, antes de que finalice el mencionado periodo de cinco años y medio, las medidas que fueran pertinentes se adoptarán con arreglo al procedimiento que se establece en el artículo 8.

Artículo 4

Los Estados miembros no podrán, por motivos que se refieran a las perturbaciones radioeléctricas, prohibir u obstaculizar la comercialización o el uso de aparatos que se ajusten a las prescripciones de la presente Directiva.

Artículo 5

Los Estados miembros tomarán las medidas necesarias para que los métodos de medición que se utilicen en los controles oficiales con objeto de comprobar el cumplimiento de las prescripciones relativas a los límites admisibles respecto a cada categoría de aparatos se ajusten a las prescripciones del Anexo.

Artículo 6

1. Las prescripciones de la presente Directiva relativas a la utilización de los aparatos a los que se refiere el artículo 1 se establecen sin perjuicio de la aplicación por cada Estado miembro de alguna de las medidas de protección de la recepción siguientes:

- a) medidas especiales, cuando se trate de estaciones de utilidad pública o que estén destinadas a operaciones de socorro;
- b) medidas antiparasitarias complementarias, en aquellos casos aislados en que aparatos concretos que se ajusten a las prescripciones de la presente Directiva causen, no obstante, perturbaciones radioeléctricas.

2. Los Estados miembros informarán a la Comisión de las medidas especiales a que se refiere la letra a) del apartado 1 que hubieren tomado y le remitirán anualmente un breve resumen de cada una de las intervenciones sobre aparatos concretos a que hubieren procedido.

Artículo 7

1. Queda instituido un Comité encargado de la adaptación al progreso técnico de las directivas tendentes a la eliminación de los obstáculos técnicos que se oponen a los intercambios en el sector de los aparatos que produzcan perturbaciones radioeléctricas, en adelante denominado «Comité», que estará formado por representantes de los Estados miembros y presidido por un representante de la Comisión.

2. El Comité elaborará su propio reglamento interno.

3. Las modificaciones necesarias para adaptar al progreso técnico las prescripciones del Anexo, con excepción del número 1, se adoptarán con arreglo al procedimiento que se establece en el artículo 8. No obstante, las citadas modificaciones no deberán tener como consecuencia un

empeoramiento de la calidad de la recepción de las comunicaciones radioeléctricas, comprendidas a la radiodifusión sonora y visual, en la gama de frecuencias fijada por la presente Directiva.

Artículo 8

1. Cuando se recurra al procedimiento que se establece en el presente artículo, el presidente del Comité, sea por propia iniciativa o a petición del representante de un Estado miembro, someterá el asunto al Comité.

2. El representante de la Comisión presentará al Comité un proyecto de las medidas que hayan de adoptarse. El Comité emitirá su dictamen sobre el proyecto en un plazo que fijará el presidente en función de la urgencia del asunto de que se trate.

El Comité adoptará sus decisiones por mayoría de cuarenta y un votos, ponderándose los votos de los Estados miembros de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 148 del Tratado. El presidente no tomará parte en la votación.

3. a) La Comisión adoptará las medidas proyectadas cuando se ajusten al dictamen del Comité.

b) En defecto de dictamen, o cuando las medidas proyectadas difieran del dictamen del Comité, la Comisión presentará al Consejo, en la mayor brevedad posible, una propuesta relativa a las medidas que hayan de adoptarse. El Consejo decidirá por mayoría cualificada.

c) Si transcurridos tres meses desde el sometimiento de la propuesta al Consejo éste no se hubiere

pronunciado, la Comisión adoptará las medidas propuestas.

Artículo 9

1. Los Estados miembros adoptarán, en un plazo de dieciocho meses a partir del día de su notificación, las medidas necesarias para cumplir la presente Directiva, e informarán de ello inmediatamente a la Comisión. El plazo se ampliará a treinta meses en el mercado interior del Reino Unido para los dispositivos de regulación de la intensidad de la luz, dotados de semiconductores y con una máxima de 1 000 W, (dimmer switches).

2. Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

Artículo 10

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 4 de noviembre de 1976.

Por el Consejo

El Presidente

Th. E. WESTERTERP

ANEXO

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- 1.1. Las presentes disposiciones se aplicarán a los aparatos electrodomésticos, herramientas portátiles y otros aparatos eléctricos que produzcan perturbaciones continuas o discontinuas de tipo análogo, como por ejemplo: máquinas de oficina, proyectores de cine o de diapositivas, tocadiscos, ordeñadoras eléctricas, aparatos electromédicos a motor, dispositivos de mando y regulación que lleven incorporados semiconductores, vallas y cierres eléctricos, distribuidores y máquinas recreativas automáticas, etc., excluidos los aparatos alimentados mediante pilas incorporadas.
- 1.2. En las presentes disposiciones se indican los procedimientos de medición de las perturbaciones y los valores límites en la gama de frecuencias comprendidas entre 0,15 y 300 MHz. Deberá alcanzarse un 80% de seguridad de que el 80% como mínimo de los aparatos fabricados en serie se ajusta a dichos límites.
- 1.3. Quedarán excluidos del ámbito de aplicación de la presente Directiva las herramientas portátiles cuya potencia nominal sobrepase los 2 kw y los aparatos de mando y regulación que lleven incorporados semiconductores con una intensidad nominal de entrada superior a 16 A.
- 1.4. Se excluyen del ámbito de aplicación de los números 3 y siguientes de la presente Directiva los motores que se vendan como tales, esto es, no unidos a aparato alguno. Estos motores llevarán una etiqueta en la que se informe al usuario de que será de su incumbencia hacer lo necesario para que su aparato se ajuste a las exigencias establecidas.

2. DEFINICIONES

A los efectos de la presente Directiva se aplicarán las definiciones que aparecen a continuación.

2.1. *Perturbación continua*

Perturbaciones que pueden ser debidas a impulsos, a una interferencia casual, o a la superposición de ambas cosas, y que tienen una duración superior a 200 ms.

2.2. *Perturbación discontinua*

Perturbación intermitente. Para calcular los valores límites aplicables a las perturbaciones discontinuas y medir estas perturbaciones se aplicarán las definiciones que aparecen a continuación.

2.2.1. *Chasquido*

Perturbación cuya duración no sobrepasa los 200 ms y que está separada de la perturbación siguiente por un intervalo mínimo de 200 ms. Un chasquido puede constar de varios impulsos. En las figuras 1a, 1b y 1c se dan ejemplos de perturbaciones discontinuas consideradas como chasquidos.

2.2.2. *Chasquidos registrados*

Chasquidos que sobrepasan el nivel admisible para las perturbaciones continuas.

2.2.3. *Operación de conmutación*

Operación que consiste en abrir o cerrar un conmutador, un interruptor o un contacto.

2.2.4. *Tiempo mínimo de observación « T »*

En términos generales, tiempo necesario para registrar 40 chasquidos registrados o para que se produzcan 40 operaciones de conmutación (para más detalles véase el número 6.1.1.5).

2.2.5. *Cadencia « N » de repetición de los chasquidos*

El número de « chasquidos registrados » por minuto obtenidos mediante la fórmula $N = n_1 / T$, en la que n_1 es el número de « chasquidos registrados » durante el tiempo de observación « T », expresado en minutos.

Respecto a determinados aparatos (ver número 3.2.4), la cadencia « N » se determina por medio de la fórmula $N = n_2 f / T$, en la que n_2 representa el número de operaciones de conmutación durante el tiempo de observación « T » y f un coeficiente que figura en el cuadro D del Anexo I.

2.2.6. *Valor límite «L_q» (aplicable a los chasquidos registrados)*

Valor igual al valor límite aplicable a las perturbaciones continuas aumentado en un valor determinado, que se establece en los números 3.2.3 y 3.2.6.

2.2.7. *Valor representativo (de los chasquidos registrados)*

Valor asignado a una instalación o a un aparato aplicando el método del cuadrante superior. Es decir, se considerará que la instalación o el aparato probados se ajustan a los límites establecidos cuando menos de la cuarta parte de los chasquidos registrados rebasen el valor límite. En el Anexo II figuran ejemplos de aplicación del método del cuadrante superior.

2.3. **Coefficiente de utilización**

Relación entre el tiempo de cierre y la suma de los tiempos de cierre y apertura del dispositivo de regulación.

3. **LÍMITES DE LAS PERTURBACIONES**

3.1. **Perturbaciones continuas**

3.1.1. *Frecuencias comprendidas entre 0,15 y 30 MHz (tensiones en los bornes)*

En el cuadro 1 se consignan los valores límites de las tensiones perturbadoras que se produzcan en la gama de frecuencias comprendidas entre 0,15 y 30 MHz.

CUADRO I

Gama de frecuencias	Valores límites					
	Aparatos electrodomésticos y similares	Herramientas portátiles			Dispositivos de mando y de regulación no incorporados	
		Potencia nominal del motor			en los bornes de alimentación	en los bornes de carga
		igual o inferior a 700 W	superior a 700 W e igual o inferior a 1 000	Superior a 1 000 W o igual o inferior a 2 000 W		
(MHz)	dB (µV) mV	dB (µV) mV	dB (µV) mV	dB (µV) mV	dB (µV) mV	dB (µV) mV
0,15 a 0,50	66 2	66 2	70 3	76 6	66 2	80 10
0,50 a 5	60 1	60 1	64 1,5	70 3	60 1	74 5
5 a 30	66 2	66 2	70 3	76 6	66 2	80 10

Nota: Los límites se aplicarán en toda la extensión de la gama de frecuencias, pero por razones prácticas, podrán efectuarse las mediciones en las frecuencias preferentes siguientes: 0,16; 0,24; 0,55; 1; 1,4; 2; 3,5; 6; 10 y 22 MHz; para todas estas frecuencias se admitirá una tolerancia de $\pm 10\%$.

3.1.2. *Frecuencias comprendidas entre 30 y 300 MHz (potencia perturbadora)*

Los cuadros 2 y 3 indican los valores límites de la potencia perturbadora en la gama de frecuencias comprendidas entre 30 y 300 MHz.

CUADRO II

Gama de frecuencias	Valores límites			
	Aparatos electrodomésticos y similares	Herramientas portátiles		
		Potencia nominal del motor		
		igual o inferior a 700 W	superior a 700 W e igual o inferior a 1 000 W	superior a 1 000 W e igual o inferior a 2 000 W
(MHz)	sB (pW)	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)
de 30 a 300	de 45 a 55	de 45 a 55	de 49 a 59	de 55 a 65
con aumento lineal en función de la frecuencia				

Nota: Los límites se aplicarán en toda la extensión de la gama de frecuencias pero, por razones prácticas, las mediciones podrán efectuarse en las frecuencias preferentes indicadas, junto con sus respectivos valores límites, en el cuadro III. Podrá seleccionarse cada frecuencia de prueba con una tolerancia de ± 5 MHz.

CUADRO III

Valores límites a las frecuencias preferentes

Frecuencias MHz	Valores límites dB (pW)			
	Aparatos electrodomésticos y similares	Potencia nominal del motor de las herramientas portátiles		
		igual o inferior a 700 W	superior a 700 W e igual o inferior a 1 000 W	superior a 1 000 W e igual o inferior a 2 000 W
45	46	46	50	56
65	46	46	50	56
90	47	47	51	57
150	49	49	53	59
180	51	51	55	61
220	52	52	56	62

3.2. Perturbaciones discontinuas

Respecto a los aparatos electrodomésticos, herramientas portátiles, dispositivos de alimentación de vallas o cierres eléctricos y aparatos análogos que causen perturbaciones discontinuas en el sentido del número 2.2, los valores límites se determinarán con arreglo a los métodos que se exponen en los números 3.2.1 a 3.2.6. En el Anexo I se recogen los valores límites para determinados aparatos en las condiciones de funcionamiento especificadas. Los valores límites aplicables a los aparatos que no figuren en el Anexo I se calcularán con arreglo a los principios establecidos en los números 3.2.1 a 3.2.6 sirviendo de orientación los ejemplos que se dan en el Anexo I.

- 3.2.1. Cuando las operaciones de conmutación ocasionen más de dos chasquidos por período de 2 segundos, u ocasionen perturbaciones que no sean chasquidos, las perturbaciones resultantes con excepción de las que produzcan los aparatos a que se refiere el número 3.2.6.3, deberán ajustarse a los valores límites establecidos en el número 3.1 para las perturbaciones continuas.

En las figuras 2a, 2b y 2c se indican las perturbaciones discontinuas a las que deberán aplicarse los valores límites correspondientes a las perturbaciones continuas.

3.2.2. En el caso de que no se produzcan más de dos chasquidos registrados por periodo de 2 segundos, el valor límite admitido para todas las categorías de instalaciones y aparatos, con excepción de las que se enumeran en el número 3.2.6, será el valor límite L_q definido en el número 2.2.6 y precisado en el número 3.2.3. Se dan ejemplos de fórmulas en los cuadros A1, B y C del Anexo I.

3.2.3. El valor límite L_q aplicable a los chasquidos registrados en función del valor límite «L» para las perturbaciones continuas vendrá dado por las fórmulas:

$$\begin{aligned} L_q &= (L + 44) (*) && \text{si } N < 0,2 \\ L_q &= \left(L + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \right) (*) && \text{si } 0,2 N \leq 30 \\ L_q &= L (*) && \text{si } N > 30 \end{aligned}$$

(*) dB (μ V) en la gama de frecuencias comprendidas entre 0,15 y 30 MHz.
dB(pW) en la gama de frecuencias comprendidas entre 30 y 300 MHz.

El valor de N se determinará a 160 kHz, 550 kHz y 45 MHz en las gamas de frecuencia que oscilen entre 150 y 500 kHz, 0,5 y 30 MHz, y 30 y 300 MHz, respectivamente.

3.2.4. La medición de las perturbaciones radioeléctricas generadas por operaciones de conmutación se efectuará en un número limitado de frecuencias: 160 kHz; 550 kHz; 1,4 MHz; 10 MHz; 45 MHz; 90 MHz y 220 MHz. Se admitirá una tolerancia de $\pm 10\%$ para las cuatro primeras frecuencias y de $\pm 5\text{MHz}$ para las tres últimas frecuencias. Cuando se trate de pruebas de larga duración se podrá reducir aún más el número de frecuencias de medición, limitándolas a las tres frecuencias siguientes: 160 kHz, 550 kHz y 45 MHz.

3.2.5. La cadencia «N» de repetición se determinará en las condiciones de funcionamiento descritas en el número 6. Por tanto, para medir las perturbaciones discontinuas, los aparatos deberán funcionar en dichas condiciones.

3.2.6. Respecto a los aparatos a los que se alude en los números que siguen a continuación, se aplicarán los límites y condiciones que se exponen en los números 3.2.1 a 3.2.5, con las excepciones previstas.

3.2.6.1. Los conmutadores e interruptores manuales que forman parte de un aparato y cuya finalidad sea desconectarlo o conectarlo a la red de alimentación, o permitir la selección de un programa (interruptor de una lámpara o de una máquina de escribir eléctrica, por ejemplo, pero no los interruptores de puesta en marcha y parada de las máquinas de coser y de las máquinas de calcular) quedarán excluidos del ámbito de aplicación de la presente Directiva.

3.2.6.2. Respecto a los aparatos a los que se refiere el cuadro B del Anexo I y los aparatos similares, el valor límite en la gama de frecuencias comprendidas entre 0,15 y 0,20 MHz, vendrá dado por la fórmula:

$$L_q = 70 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB } (\mu\text{V})$$

Asimismo, se entenderá que los aparatos del cuadro B del Anexo I, señalados con un doble asterisco, equipados con interruptores de funcionamiento instantáneo (es decir, aquéllos en que la duración de cada chasquido es en todo caso inferior a 10 ms) y cuya cadencia N de repetición sea inferior o igual a 5, cumplen estos límites con independencia de la amplitud de los chasquidos.

3.2.6.3. Cuando se trate de aparatos cuya cadencia N de repetición sea inferior a 5, se contarán como 2 chasquidos, incluso cuando el intervalo entre las 2 perturbaciones sea inferior a 200 ms, los grupos de 2 perturbaciones producidas por el funcionamiento sucesivo de 2 o más contactos, siempre y cuando la duración de cada una de dichas perturbaciones no sea superior a 200 ms y no vayan precedidas ni seguidas por cualquier otro tipo de perturbación separada de las anteriores por menos de 2 segundos.

Respecto a esta clase de aparatos, los refrigeradores por ejemplo, el supuesto ilustrado en la figura 2c debería valorarse como 2 chasquidos y no como perturbación continua.

3.2.6.4. Respecto a los aparatos a los que se refiere el cuadro D del Anexo I, la cadencia «N» de repetición vendrá dada por la fórmula $N = n_2 f / T$, en la que n_2 representa el número de operaciones de conmutación durante el tiempo de observación «T» expresado en minutos, y f un coeficiente que se da en el cuadro D del Anexo I.

3.2.6.5. Respecto a los dispositivos de alimentación de las vallas y cierres eléctricos, los valores límites sólo se aplicarán hasta los 30 MHz.

4. APLICACIÓN DE LOS VALORES LÍMITES EN LAS PRUEBAS DE CONFORMIDAD DE LOS APARATOS FABRICADOS EN SERIE
- 4.1. Las pruebas se realizarán:
- 4.1.1. Sobre una muestra de aparatos del tipo objeto de prueba utilizando el método estadístico que se expone en el número 4.3.
- 4.1.2. Por razones prácticas, sobre un sólo aparato. En este caso, el valor medio deberá ser como mínimo inferior en 2 dB al valor límite.
- 4.2. Especialmente en el caso a que se alude en el número 4.1.2, será necesario efectuar periódicamente ulteriores pruebas con aparatos escogidos al azar entre los producidos en serie. En caso de controversia que pudiera conducir a una prohibición de venta, no podrá dictarse ésta hasta que no se hayan efectuado las pruebas a que alude el número 4.1.1.
- 4.3. La conformidad se comprobará mediante la prueba siguiente:

la prueba se realizará normalmente sobre una muestra integrada como mínimo, por cinco aparatos y, como máximo, por doce aparatos del tipo objeto de prueba. No obstante, cuando por circunstancias excepcionales no sea posible disponer de esos cinco aparatos, su número podrá reducirse a cuatro o a tres. La conformidad quedará comprobada cuando se cumpla la relación siguiente

$$\bar{x} + k S_n \leq L,$$

en la que:

\bar{x} es la media aritmética de los niveles de perturbación de los n aparatos que forman la muestra,

S_n representa la dispersión cuadrática media de dichos niveles por la fórmula:

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x - \bar{x})^2,$$

x representa el nivel de perturbación de un sólo aparato,

k es un coeficiente extraído de los cuadros de distribución t no central que garantiza, con un coeficiente de garantía del 80%, que el 80% como mínimo de los aparatos producidos se ajusta a los límites establecidos. El valor de k, función de n, viene dado por el cuadro que aparece a continuación;

L es el valor límite.

Los valores de x, \bar{x} , S_n y L se expresan en logarítmicas [dB (μ V) o dB (pW)].

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

5. APARATOS Y MÉTODOS DE MEDICIÓN

5.1. Gama de frecuencias comprendidas entre 0,15 y 30 MHz

- El aparato de medición deberá ajustarse a la publicación 1 del CISPR, segunda edición, 1972, titulada «Especificación de los aparatos de medición CISPR para las frecuencias comprendidas entre 0,15 y 30 MHz».
- De acuerdo con dicha publicación, las tensiones perturbadoras producidas por el aparato se medirán en las terminales de una red ficticia en V de un impedancia de 150 ohmios.

5.1.1. Mediciones especiales para los dispositivos de mando o de regulación que lleven incorporados semiconductores

Cuando los dispositivos de mando y de regulación estén incorporados a los aparatos, las mediciones se efectuarán conforme a las disposiciones del número 5.1.

Cuando dichos dispositivos no vayan incorporados al aparato, el montaje de medición deberá disponerse en la forma que se indica en la figura 3, y cuando se trate de un dispositivo unipolar, en la forma que se indica en la figura 3 bis. La carga deberá tener el valor nominal indicado y salvo declaración en contra del fabricante, estará constituida por lámparas incandescentes. La medición de las tensiones perturbadoras en los terminales de alimentación se realizará de acuerdo con lo dispuesto en el número 5.1. La medición de las tensiones

perturbadoras en los terminales de carga se realizará por medio de una sonda formada por un transformador y una resistencia de un valor mínimo de 1 500 ohm, conectados en serie con el aparato de medición. Teniendo presente la impedancia de la sonda y el consiguiente reparto de tensión entre la sonda y el aparato de medición, se aplicará la corrección pertinente en las mediciones.

Durante la medición, el dispositivo de mando y regulación se ajustará de manera que en el aparato de medida se obtenga la máxima desviación en cada frecuencia.

5.1.2. *Dispositivos de alimentación de vallas y cierres eléctricos*

El dispositivo que vaya a probarse se instalará de acuerdo con la figura 4, sustituyéndose la valla o cierre por un circuito compuesto por una resistencia de 300 ohm en serie con un condensador de 10 nF (tensión continua nominal de 10 kV).

El terminal de tierra de dicho circuito se conectará al terminal de tierra de la red en V. Cuando los terminales del circuito no estén claramente indicados, se conectará a tierra primero uno, y después el otro.

Los dispositivos de alimentación de vallas y cierres eléctricos que puedan funcionar con corriente continua o alterna se probarán con ambos tipos de corriente.

Cuando el dispositivo de conexión a la fuente de energía eléctrica no prevea una polaridad determinada, la prueba se efectuará con ambas polaridades.

La tensión perturbadora se medirá en los terminales a, b y c del circuito que se representa en la figura 4, colocado el aparato en su posición normal, con una inclinación máxima de 15° en relación con la vertical, y ajustándose los dispositivos de regulación que sean accesibles sin necesidad de usar herramientas en la posición correspondiente al nivel máximo de perturbación.

5.2. **Gama de las frecuencias comprendidas entre 30 y 300 MHz**

El aparato de medición se ajustará a la publicación 2 del CISPR, 1961, titulada «Especificación de los aparatos de medición CISPR para las frecuencias comprendidas entre 25 y 300 MHz» y su modificación n° 1, 1969.

5.3. **Respecto a las perturbaciones discontinuas, el dispositivo de medición se ajustará a la recomendación 41 del CISPR, 1970, titulada «Evaluación automática de las perturbaciones causadas por operaciones de conmutación».**

Se admitirán otros métodos con la condición de que con ellos se obtengan idénticos resultados con el mismo grado de precisión.

5.4. **En relación con los aparatos provistos de interruptores de funcionamiento instantáneo, a los que se refiere el número 3.2.6.2, deberá determinarse la duración de la perturbación causada por el termostato. La duración podrá medirse del modo siguiente:**

se conectará el aparato sometido a prueba a la red ficticia CISPR en V. Si se dispone de un aparato de medición CISPR, se conectará éste a la red en V y se intercalará un osciloscopio catódico a la salida en frecuencias intermedia del aparato de medición CISPR. Cuando no se disponga de dicho aparato, se conectará directamente el osciloscopio a la red en V. La base de tiempo del osciloscopio podrá ponerse en marcha por efecto de la perturbación sometida a medición; la base de tiempo se colocará en la posición 1—10 ms/cm. El fenómeno podrá registrarse en la pantalla de un osciloscopio de memoria, o bien fotografiarse. De este modo podrá medirse la duración.

6. **CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO DE LOS APARATOS DURANTE LAS PRUEBAS**

6.1. **Condiciones de funcionamiento, duración del mismo e interpretación de los resultados**

6.1.1. **El aparato deberá hacerse funcionar en las condiciones siguientes:**

6.1.1.1. **La carga será la que se establece en los números 6.2 y 6.3 o, cuando se trate de aparatos no comprendidos en dichos números, la que corresponda a las condiciones normales de funcionamiento que se indiquen en las instrucciones del fabricante;**

6.1.1.2. **La duración de funcionamiento, cuando se trate de aparatos que contengan indicaciones sobre la duración normal de funcionamiento, será la que señalen dichas indicaciones; en los demás casos, la duración de funcionamiento no estará sujeta a límites; se recomienda mantener el aparato en funcionamiento mientras se efectúan las mediciones en las distintas frecuencias.**

- 6.1.1.3. No se establece ningún período de rodaje previo, pero antes de efectuar las pruebas, el aparato deberá haber funcionado durante el tiempo suficiente para que sus condiciones de funcionamiento puedan considerarse representativas de las condiciones de funcionamiento del aparato en el transcurso de su vida normal. Las pruebas previas de funcionamiento deberán ser realizadas por el fabricante;
- 6.1.1.4. El aparato se alimentará a la tensión nominal. Si el nivel de perturbaciones experimentare fuertes variaciones en función de la tensión de alimentación, se efectuará una medición en frecuencias respecto a las que los resultados se aproximen lo máximo posible a los límites y con tensiones de alimentación comprendidas entre 0,9 y 1,1 veces la tensión nominal del aparato. Cuando los aparatos funcionen con más de una tensión normal, las pruebas habrán de realizarse con la tensión nominal que produzca el máximo nivel de perturbación.
- 6.1.1.5. El tiempo mínimo de observación «T» a que se refiere el número 2.2.4 será, respecto a los aparatos provistos de dispositivo de parada automático, igual a la duración de un programa completo cuando éste produzca 40 o más chasquidos registrados. Si el programa no produjera 40 chasquidos registrados se repetirá íntegramente tantas veces como sea necesario para producir un mínimo de 40 chasquidos registrados, pero con un límite de dos horas cuando se trate de aparatos sin dispositivo de parada automático, si en esas dos horas no se hubieren producido los 40 chasquidos. El intervalo de tiempo comprendido entre el fin de un programa y el comienzo del siguiente se excluirá del tiempo de observación.
- 6.1.1.6. Cuando se determine «N» (pero no cuando se determine el valor representativo de los «chasquidos registrados», el tiempo «T» podrá reducirse hasta un mínimo de dos cuando se trate de aparatos sin programador.
- 6.1.1.7. Para determinar «N» cuando se trate de aparatos con parada automática y varios programas, se elegirá el programa que produzca la cadencia de repetición de chasquidos más elevada.
- 6.1.2. Para interpretar las lecturas obtenidas en el aparato de medición se procederá de la manera siguiente:
- 6.1.2.1. Se observarán las indicaciones del receptor de mediciones durante, un mínimo de 15 segundos en cada frecuencia de medición; se adoptará la indicación más elevada.
- 6.1.2.2. En la gama de frecuencias comprendidas entre 30 y 300 MHz; las mediciones se efectuarán de la manera siguiente:
- 6.1.2.2.1. Deberá medirse el espectro de frecuencias completo.
- Nota:* se considerará cubierto el espectro completo cuando las mediciones se realicen en las frecuencias preferentes siguientes: 45, 65, 90, 150, 180, 220 MHz. La tolerancia de estas frecuencias será de ± 5 MHz;
- 6.1.2.2.2. Se repetirán las mediciones en, por lo menos, una frecuencia próxima a cada una de las frecuencias siguientes: 45, 90, 220 MHz;
- 6.1.2.2.3. Si las diferencias observadas entre los niveles de perturbación medidos según lo establecido en los números 6.1.2.2.1 y 6.1.2.2.2 fueren iguales o inferiores a 2 dB para las respectivas frecuencias, se adoptará la curva obtenida conforme a lo dispuesto en el número 6.1.2.2.1. Cuando estas diferencias sean superiores a 2 dB, se repetirá la medición respecto al espectro completo y se adoptará la lectura más elevada de todas las medidas efectuadas en cada frecuencia.
- 6.2. **Cargas normales para los aparatos con motor eléctrico**
- 6.2.1. *Aparatos electrodomésticos a motor y aparatos similares*
- 6.2.1.1. Aspiradores de polvo: se probarán en régimen de funcionamiento continuo, sin accesorios, con un flujo de aire máximo, y el saco de polvo colocado.
- 6.2.1.2. Enceradoras: se probarán en régimen de funcionamiento continuo sin carga mecánica aplicada a los cepillos.
- 6.2.1.3. Máquinas de coser:
- a) Perturbaciones producidas por el motor: el motor funcionará sin interrupción con el mecanismo de coser bajado, pero sin coser tejido alguno. El regulador de velocidad se colocará en la posición correspondiente a la velocidad máxima del motor.
- b) Perturbaciones producidas por las operaciones de conmutación: se aumentará la velocidad del motor de modo que éste alcance su velocidad máxima en 5 segundos. Para parar la máquina, acciónese el interruptor con una maniobra. La cadencia «N» de repetición de los chasquidos se determinará sobre la base de que se produce un arranque cada 15 segundos.

- 6.2.1.4. Exprimidores y licuadoras : ver número 6.2.1.7.
- 6.2.1.5. Relojes : se probarán en régimen de funcionamiento continuo.
- 6.2.1.6. Ventiladores : se probarán en régimen de funcionamiento continuo con flujo máximo de aire; cuando el aparato lleve incorporado un dispositivo de calentamiento, se probará el ventilador sucesivamente con este dispositivo y sin él.
- 6.2.1.7. Mezcladoras de alimentos (del tipo para cocina): se probarán sin carga, colocándose el dispositivo de regulación de velocidad primero en la posición correspondiente a la velocidad media y a continuación en la correspondiente a la velocidad máxima.
- 6.2.1.8. Mezcladoras de líquidos : ver número 6.2.1.7.
- 6.2.1.9. Frigoríficos : se probarán en régimen de funcionamiento continuo con la puerta cerrada. El termostato se colocará en el punto medio de la escala de regulación. El aparato estará vacío y frío. Se procederá a la medición cuando el régimen de funcionamiento sea estable.
- Se adoptará como base de cálculo de la cadencia «N» de repetición de chasquidos el número correspondiente a la mitad del número de operaciones de conmutación registradas durante una secuencia de una hora.
- 6.2.1.10. Lavadoras : se probarán con agua, pero sin ropa. Cuando la máquina tenga termostato, se regulará éste a la temperatura máxima, y en ningún caso, a más de 90 °C. Se seleccionará el programa mediante el que se obtenga la cadencia «N» de repetición de chasquidos más elevada.
- 6.2.1.11. Secadoras centrífugas : se probarán en régimen de funcionamiento continuo sin carga.
- 6.2.1.12. Lavavajillas : ver número 6.2.1.10.
- 6.2.1.13. Secadoras de pelo : ver número 6.2.1.6.
- 6.2.1.14. Máquinas de afeitar y máquinas de cortar el pelo: se probarán en régimen de funcionamiento continuo durante 10 minutos como máximo.
- 6.2.1.15. Aparatos de masajes : se probarán en régimen de funcionamiento continuo sin carga.
- 6.2.1.16. Máquinas de oficina, distribuidores automáticos y máquinas recreativas automáticas
- 6.2.1.16.1. Máquinas de escribir: se probarán en régimen de funcionamiento continuo.
- 6.2.1.16.2. Máquinas de sumar, calculadoras y cajas registradoras:
- Perturbaciones debidas a los motores: si es posible, el motor deberá funcionar durante un tiempo suficientemente prolongado, con objeto de que se pueda lograr una cierta estabilidad de las mediciones y eliminar así la incidencia sobre los resultados de las perturbaciones que obedezcan a las operaciones de conmutación;
 - Perturbaciones causadas por las operaciones de conmutación: se probarán en régimen de funcionamiento intermitente efectuando un mínimo de 30 puestas en marcha por minuto. Cuando no sea posible alcanzar dicha cifra, el funcionamiento intermitente consistirá en tantas puestas en marcha por minuto como sea posible lograr en la práctica.
- 6.2.1.16.3. Distribuidores automáticos y máquinas recreativas automáticas : ver número 6.1.1.7.
- 6.2.1.17. Proyectores
- 6.2.1.17.1. Proyectores de cine: se probarán en régimen de funcionamiento continuo con película y con la lámpara encendida.
- 6.2.1.17.2. Proyectores de diapositivas: se probarán en régimen de funcionamiento continuo, sin diapositivas, y con la lámpara encendida. Se determinará la cadencia «N» de repetición de chasquidos efectuando cuatro cambios de imagen por minuto, sin diapositiva.
- 6.2.1.18. Molinillos de café : se probarán en vacío.
- 6.2.1.19. Cortadoras de césped : se probarán en régimen de funcionamiento continuo sin carga.

- 6.2.1.20 Ordeñadoras : se probarán en régimen de funcionamiento continuo sin vacío.
- 6.2.2. *Herramientas portátiles con motor eléctrico.*
- Respecto a las herramientas portátiles que lleven incorporados dispositivos vibratorios u oscilantes, las mediciones se efectuarán, cuando sea posible, después de quitar o desconectar dichos dispositivos, salvo indicación en contraria.
- 6.2.2.1. Taladradoras : se probarán en régimen de funcionamiento continuo sin carga.
- 6.2.2.2. Atornilladoras y llaves de percusión : ver número 6.2.2.1.
- 6.2.2.3. Afiladoras, esmeriladoras de disco y pulidoras : ver número 6.2.2.1.
- 6.2.2.4. Esmeriladoras de tipo distinto a las de disco : ver número 6.2.2.1.
- 6.2.2.5. Sierras y cuchillos : ver número 6.2.2.1.
- 6.2.2.6. Martillos : ver número 6.2.2.1.
- 6.2.2.7. Pistolas pulverizadoras : se probarán en régimen de funcionamiento continuo con el depósito vacío y sin accesorios.
- 6.2.2.8. Tijeras : ver número 6.2.2.1.
- 6.2.2.9. Aterrajadoras : ver número 6.2.2.1.
- 6.2.2.10. Serruchos de calar para madera y materiales similares : ver número 6.2.2.1.
- 6.2.2.11. Agitadores de líquidos (vibradores internos) : se probarán en régimen de funcionamiento continuo, con el agitador colocado, en el centro de un recipiente circular de acero lleno de agua, siendo el volumen de ésta igual a 50 veces el del agitador (vibrador).
- 6.2.2.12. Taladradoras de percusión : ver número 6.2.2.1.
- 6.2.2.13. Garlopas : ver número 6.2.2.1.
- 6.2.3. *Aparatos de registro y de reproducción del sonido*
- 6.2.3.1. Tocabiscos : se probarán en régimen de funcionamiento continuo sin disco.
- 6.2.3.2. Magnetófonos y dictáfonos : se probarán en régimen de funcionamiento continuo, con el soporte magnético.
- 6.2.3.3. Proyector de películas sonoras : se probarán en régimen de funcionamiento continuo con una película y con la lámpara encendida.
- 6.2.4. *Aparatos electromédicos a motor*
- El número 6.2.4 se halla en curso de revisión con el fin de adaptarlo al progreso técnico.
- 6.2.4.1. Tornos y fresadoras para odontología :
- a) perturbaciones causadas por el motor: el motor deberá hacerse funcionar en régimen continuo con el portafresas instalado, pero sin fresar material alguno. El dispositivo de velocidad se colocará en la posición de velocidad máxima;
- b) perturbaciones causadas por las operaciones de conmutación: ver número 6.2.1.3.
- 6.2.4.2. Sierras y bisturíes : se probarán en régimen de funcionamiento continuo sin carga.
- 6.2.4.3. Electrocardiógrafos y aparatos de registro similares : se probarán en régimen de funcionamiento continuo con una cinta registradora.

- 6.2.4.4. **Bombas** : se aprobarán en régimen de funcionamiento continuo con un líquido.
- 6.3. **Condiciones complementarias aplicables a los aparatos electrodomésticos y similares sin motor**
- Antes de proceder a la medición, los aparatos habrán de alcanzar un estado de equilibrio térmico.
- Cuando no se alcance el coeficiente de utilización (ver número 2.3) especificado, se aplicará el coeficiente más elevado posible.
- 6.3.1. *Cocinas, aparatos con una o varias placas de calor controladas por termostatos o por reguladores*
- Se probarán con desprendimiento útil de calor : se colocará sobre la placa de calentamiento un recipiente de aluminio lleno de agua y se calentará hasta que comience la ebullición. La cadencia «N» de repetición de los chasquidos tendrá que ser igual a la mitad del número de operaciones de conmutación por minuto, cuando el coeficiente de utilización sea del 50%.
- 6.3.2. *Hornos de cocina*
- Se probarán sin utilizar el desprendimiento de calor y con la puerta cerrada. La cadencia «N» de repetición de los chasquidos será la que corresponda a un coeficiente de utilización del 50%.
- 6.3.3. *Calentaplatos, mesas termógenas, cajones termógenos, alacenas termógenas*
- Se probarán sin utilizar el desprendimiento de calor. La cadencia «N» de repetición de los chasquidos será la correspondiente a un coeficiente de utilización del 50%.
- 6.3.4. *Aparatos para calentar al baño de María abiertos, generadores de vapor para el calentamiento indirecto de los aparatos de la industria hotelera*
- Se probará con desprendimiento útil de calor usando una cantidad normal de agua. La cadencia «N» de repetición de chasquidos será la correspondiente a un coeficiente de utilización del 50%.
- 6.3.5. *Sartenes, hornos portátiles, freidoras*
- Se probarán con desprendimiento útil de calor. El nivel del aceite con respecto al punto más caliente de la superficie de calentamiento será de :
- 30 mm para las sartenes,
- 10 mm para los hornos portátiles,
- 10 mm para las freidoras (salvo que se indique otro nivel mínimo).
- La cadencia «N» de repetición de chasquidos será la correspondiente a un coeficiente de utilización del 50%.
- 6.3.6. *Moldes para barquillos, parrillas*
- Se probarán sin utilizar el calor desprendido y cerrados. La cadencia «N» de repetición de chasquidos será la correspondiente a un coeficiente de utilización del 50%.
- 6.3.7. *Ollas, calderas, calentadores de agua fijos, teteras eléctricas, cafeteras, calentadores de leche, calentadores de biberones, calentadores de cola, esterilizadores, recipientes calentadores para la colada, marmitas*
- Se probarán con desprendimiento útil de calor con agua hasta la mitad y con la tapadera abierta. Cuando se pueda regular la temperatura, la cadencia «N» de repetición de chasquidos se determinará mediante una regulación media.
- 6.3.8. *Refrigeradores de absorción* : ver número 6.2.1.9.
- 6.3.9. *Máquinas de planchar* (máquinas de mesa, de rodillos, de prensa)
- La cadencia «N» de repetición de chasquidos causados por el termostato se determinará sin utilizar el desprendimiento de calor, con la superficie de calentamiento abierta y el termostato regulado a una temperatura elevada. La cadencia «N» de repetición de chasquidos causados por el interruptor de mando del motor auxiliar, en caso de que lo hubiera, se determinará en condiciones tales que mediante el calor desprendido se puedan planchar dos toallas húmedas (de alrededor de 1 m × 0,5 m) por minuto. Para calcular el límite de perturbación admisible, se sumarán los dos valores de «N».

6.3.10. *Planchas*

Se probarán con desprendimiento útil de calor, utilizando como refrigerante aire, aceite o agua. La cadencia «N» de repetición de chasquidos se considerará igual a 0,66 veces el número de operaciones de conmutación cuando el termostato esté regulado a temperatura alta y el coeficiente de utilización sea del 50%.

6.3.11. *Aparatos para calefacción de locales* (ventiladores de aire caliente, convectores, radiadores de aceite y similares)

Se probarán con desprendimiento útil de calor. La cadencia «N» de repetición de chasquidos será la correspondiente a un coeficiente de utilización del 50%.

6.3.12. *Secadores de pelo*: ver número 6.3.11.6.3.13. *Tostadores de pan*

Se probarán con desprendimiento útil de calor, con rebanadas de pan cocido 24 horas antes (dimensiones: 10 cm x 9 cm x 1 cm aproximadamente); cada ciclo comprenderá un periodo de funcionamiento y un periodo de reposo. Este último será de 30 segundos. La cadencia «N» de repetición de chasquidos se determinará regulando el aparato de forma que se obtenga pan tostado de color dorado oscuro.

6.3.14. *Calentadores de agua instantáneos, calentadores de agua por acumulación, calentadores de agua sin acumulación*

Se probarán con desprendimiento útil de calor. La temperatura del agua de alimentación no será superior a 35 °C. La cadencia «N» de repetición de chasquidos será la correspondiente a un coeficiente de utilización del 50%.

6.3.15. *Aparatos electrotérmicos flexibles* (cojines, mantas, calentadores de cama, calentadores de colchón).

Se extenderán entre dos mantas de poco peso (por ejemplo, esteras calorífugas) que sobresalgan por el borde de la superficie de calentamiento un mínimo de 10 cm. El espesor y la conductibilidad térmica se elegirán de modo que la cadencia «N» pueda determinarse por un coeficiente de utilización del 50%.

6.3.16. *Termostatos para la regulación de radiadores eléctricos para calefacción de locales, calentadores de agua eléctricos, quemadores o calderas de gasóleo, fueloil o gas y similares* (ver número 6.3.11)

Cuando sea posible en la práctica conectar el termostato a un relé o contactor, se realizarán todas las mediciones utilizando como carga dichos dispositivos que presentarán la inductancia máxima que pueda utilizarse en la práctica. Para efectuar una medición satisfactoria, será esencial poner en funcionamiento los contactos un número suficiente de veces con una carga conveniente para que el nivel de perturbación sea representativo del que se presenta en las condiciones normales de empleo.

Figura 1: Ejemplos de perturbaciones discontinuas consideradas como chasquidos (ver número 2.2.1)

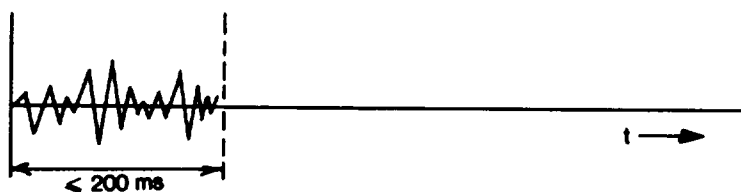


Fig. 1a

Un chasquido

Perturbación de una duración igual o inferior a 200 ms consistente en una secuencia continua de impulsos.

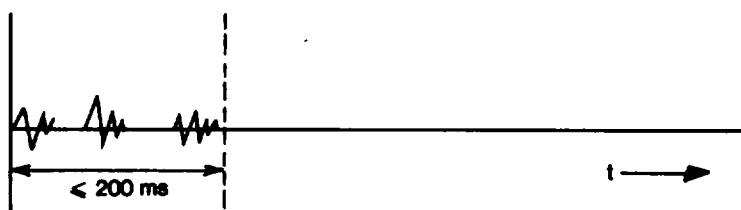
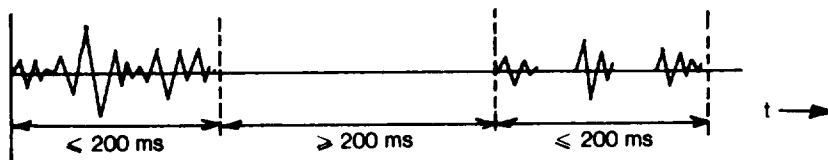


Fig. 1b

Un chasquido

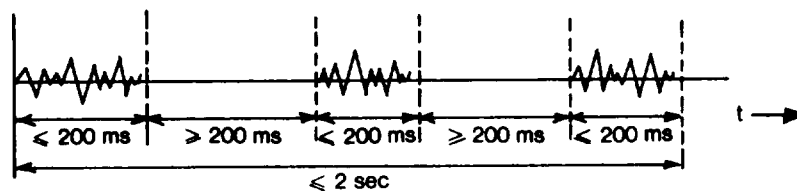
Impulsos aislados de una duración inferior a 200 ms, que se producen con intervalos inferiores a 200 ms y no se prolongan por encima de los 200 ms.



Dos chasquidos

Dos perturbaciones de duración igual o inferior a 200 ms cada una, separadas por un intervalo mínimo de 200 ms.

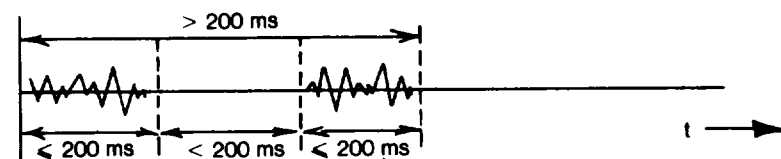
Figura 2: Ejemplos de perturbaciones discontinuas a las que se aplican los valores límites de perturbaciones continuas (ver número 3.2.1)



Más de dos perturbaciones de una duración inferior a 200 ms separadas por un intervalo de 200 ms o más que se producen en un periodo de 2 segundos.

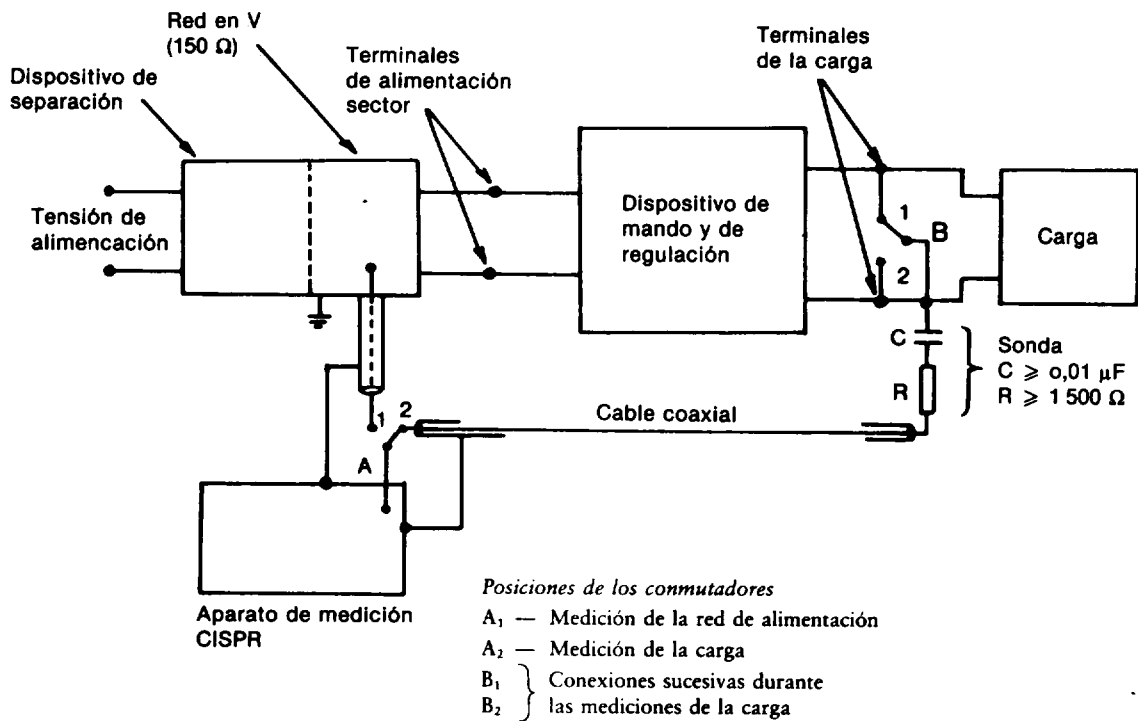


Impulsos aislados de una duración inferior a 200 ms que se reproducen a intervalos de menos de 200 ms y se prolongan por encima de los 200 ms.



Dos perturbaciones separadas por un intervalo de menos de 200 ms que se prolongan por encima de los 200 ms.

Figura 3: Esquema del montaje de medición de los dispositivos de mando y de regulación (ver número 5.1.1.)



- Notas: 1. La masa del aparato de medición se conectará de forma permanente a la red en V.
 2. La longitud del cable coaxial de las sondas no será superior a 2 m.
 3. Cuando el conmutador A esté en la posición 2, la salida 1 de la red equivalente habrá de estar cargada con una impedancia igual a la impedancia de entrada del aparato de medición CISPR.
 4. La carga se conectará al terminal de salida mediante cables de una longitud de 0,5 a 1 m.
 5. Cuando el dispositivo de mando y de regulación unipolar se inserte en una sola rama de la red de alimentación, las mediciones se realizarán conectando la otra rama del circuito de alimentación de la manera siguiente:

Figura 3 bis: Esquema de montaje para la medición de dispositivos de mando y de regulación unipolares (ver número 5.1.1.).

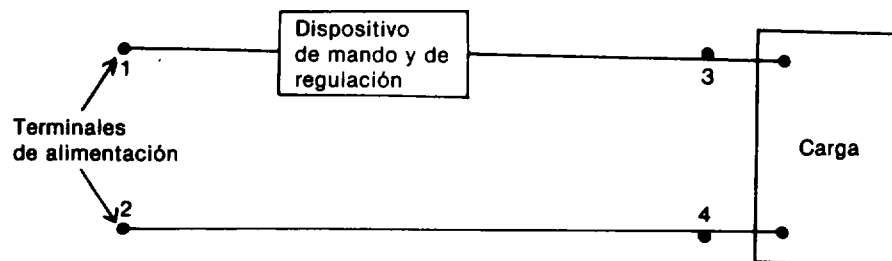
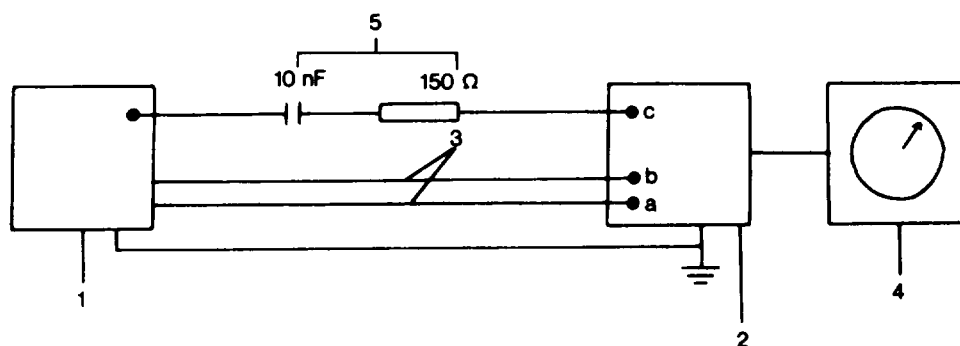


Figura 4: Esquema del montaje de medición de las tensiones perturbadoras producidas por el dispositivo de alimentación de una valla o cierre eléctrico (ver número 5.1.2).



1. Dispositivo de alimentación de una valla o cierre eléctrico.
2. Red en V conforme a la figura 9 del Anexo D de la publicación 1 del CISPR (esta red presentará una impedancia de 150 ohm entre cada uno de los terminales a, b y c y tierra).
3. Cable mediante el que se conecta a la red el dispositivo de alimentación de la valla o cierre eléctrico.
4. Aparato de medición conforme a la publicación 1 del CISPR.
5. Elementos del circuito ficticio que reemplaza a la valla o cierre eléctrico (la resistencia de 300 ohm estará constituida por una resistencia de 150 ohm colocada en serie con la de la red ficticia en V).

Anexo 1

Valores límites de las perturbaciones eléctricas causadas por la conmutación de determinados aparatos cuando sea aplicable la fórmula $20 \log_{10} \frac{30}{n}$

CUADRO A 1

Tipos de aparatos	Condiciones especiales	Gama de frecuencias (MHz)	Valores límites
Generador de vapor Sartenes Hornos portátiles Moldes para barquillos Calentadores de biberones Calentadores de cola Maquinas de planchar de rodillos Ventiladores de aire caliente Radiadores de aceite y similares Secadores de pelo Calentadores de agua con acumulación y sin acumulación Calentadores de colchones Vallas o cierres eléctricos Lavadoras Lavavajillas	Ninguna	0,15— 0,5 0,5 — 5,0 5,0 — 30 30 —300	$66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$ $60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$ $66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$ $(45-55) + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\text{pW})$ (crecimiento lineal) Son aplicables las disposiciones de los números 3.2.1 a 3.2.5.

CUADRO A 2

Tipos de aparatos	Condiciones especiales	Gama de frecuencias (MHz)	Valores límites
Conmutadores de puesta en marcha de máquinas de coser Conmutadores de puesta en marcha de fresadoras de uso odontológico Maquinas de planchar de mesa y de pie prensas de planchar Dispositivo de regulación de velocidad de las máquinas de cocer Dispositivo de regulación de la velocidad de rotación de las fresas de uso odontológico Conmutadores de puesta en marcha de máquinas de sumar Conmutadores de puesta en marcha de máquinas de calcular Conmutadores de puesta en marcha de cajas registradores Dispositivo de avance de las diapositivas de un proyector			Igual que en el cuadro A 1, pero obteniéndose los valores de «N» conforme al número 6.2 (ver también el cuadro D)

CUADRO B

Tipos de aparatos	Condiciones especiales	Gama de frecuencias (MHz)	Valores límites			
Placas de calentamiento	Ninguna	0,15— 0,2	$70 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$			
Hornos						
Freidoras						
Calentadores de aire						
Ventiladores de aire caliente						
Convectores				0,2 — 0,5	$60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$	
Refrigerados (*)				0,5 — 5	$60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$	
Calentadores de inmersión				5 — 30	$66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$	
Calentadores tipo baño María				30 — 300	$(45-55) + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{W})$	
Calentadores de agua instantáneos					(aumento lineal)	
Moldes para barquillos						
Teteras eléctricas						
Cafeteras						
Calentadores de leche						
Esterilizadores						
Cojines térmicos						
Mantas térmicas						
Calentadores de cama						
Termostatos separados para la regulación de radiadores, calentadores de agua y calderas de gasóleo						Se aplica el número 3.6.2
Planchas (**)						
Sartenes (**)						
Tostadores de pan automáticos (**)						
Cocinas de placas automáticas (**)						
Marmitas (**)						

(*) Ver también el número 3.2.6.3.

(**) No hay limitación de amplitud cuando la duración de los chasquidos sea inferior a 10 ms y su cadencia de repetición inferior o igual a 5.

CUADRO C

Tipos de aparatos	Condiciones especiales	Gama de frecuencias (MHz)	Valores límites
Todos los aparatos, exceptuados los aparatos que se indican en el cuadro B respecto a los cuales el límite sea de 114 dB (μV) en la gama de frecuencias comprendidas entre 0,15 y 0,2 MHz	Para los valores de $N < 0,2$	0,15— 0,5	110 dB (μV)
		0,5 — 5,0	104 dB (μV)
		5 — 30	110 dB (μV)
		30 — 300	89—99 dB (pV) (crecimiento lineal) ver número 3.2.3

CUADRO D

La cadencia «N» de recepción de chasquidos vendrá dada por la fórmula $N = \frac{f \cdot n_2}{T}$ en la que n_2 representa el total de las aperturas y cierres de los contactos (operación de conmutación) realizadas durante el tiempo de observación «T» expresado en minutos.

Tipos de aparatos	Coeficiente f	Condiciones especiales: ver puntos	Valores límites
Cocinas	0,5	6.3.1	Ver cuadros A 1. A 2, B y C
Aparatos que lleven una o varias placas reguladas por termostato o reostato	0,5	6.3.1	
Refrigeradores	0,5	6.2.1.9	
Planchas	0,66	6.3.10	
Conmutadores de puesta en marcha y dispositivos de regulación de velocidad de las máquinas de coser	1,0	6.2.1.3	
Fresadoras de uso odontológico	1,0	6.2.4.1	
Conmutadores de puesta en marcha de máquinas de sumar	1,0	6.2.1.16.2	
Máquinas de calcular	1,0	6.2.1.16.2	
Cajas registradoras	1,0	6.2.1.16.2	
Proyectores de diapositivas	1,0	6.2.1.17.2	

Anexo II

Ejemplos de utilización del método del cuadrante superior para determinar la conformidad con los valores límites

(ver número 2.2.7)

		Acta de medición									
Chasquido nº	Nivel dB (µV)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		94	100	98	102	97	90	98	99	96	94
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		94	90	97	94	100	94	99	80	96	91
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		87	88	98	88	86	80	94	90	92	83
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
		96	86	96	86	98	92	97	90	97	90
		41	42	43	44	45					
		98	93	97	99	100					

Ejemplo I: Freidora de alta temperatura (aparato no conforme)

Duración total de la medición T = 35 min.

Número total de chasquidos N₁ = 45

$$N = \frac{45}{35} = 1,3$$

$$20 \log_{10} \frac{30}{N} = 20 \log_{10} \frac{30}{1,3} = 27,5 \text{ dB}$$

Nivel admisible a 160 kHz = 70 + 27,5 = 97,5 dB (µV)

En este ejemplo, 12 chasquidos (nº 2, 3, 4, 7, 8, 15, 17, 23, 35, 41, 44 y 45) superan el valor límite de 97,5 dB (µV).

Dado que sólo son admisibles $\frac{45}{4} = 11$ chasquidos por encima del límite, el aparato debe rechazarse.

Ejemplo II: Radiator de aceite (aparato conforme)

Duración total de la medición «T» = 135 min.

Número total de chasquidos n₁ = 45

$$N = \frac{45}{135} = 1/3$$

$$20 \log_{10} \frac{30}{N} = 20 \log_{10} 90 = 39,2 \text{ dB}$$

Nivel admisible a 160 kHz = 66 + 39,2 = 105,2 dB (µV).

En este ejemplo, ningún chasquido supera el límite admisible de 105,2 dB (µV). Se aceptará el aparato.