

382L0499

30. 7. 82

Diario Oficial de las Comunidades Europeas

N° L 222/1

## DIRECTIVA DE LA COMISIÓN

de 7 de junio de 1982

que incluye adaptación al progreso técnico de la Directiva 76/889/CEE del Consejo referente a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros relativas a las radiointerferencias producidas por los aparatos electrodomésticos, herramientas portátiles y aparatos similares

(82/499/CEE)

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea,

Vista la Directiva 76/889/CEE del Consejo, de 4 de noviembre de 1976, referente a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros relativas a las radiointerferencias producidas por los aparatos electrodomésticos, herramientas portátiles y aparatos similares<sup>(1)</sup>, y en particular el apartado 3 del artículo 7,

Considerando que, gracias a la experiencia adquirida y habida cuenta del estado actual de la técnica, es ahora posible adaptar mejor las prescripciones del anexo de la Directiva anteriormente prevista a las condiciones reales de ensayo;

Considerando que las medidas previstas en la presente Directiva son conformes al dictamen del Comité sobre la adaptación al progreso técnico de las Directivas destinadas a la eliminación de dificultades técnicas para los intercambios comerciales en el sector de los aparatos que producen radiointerferencias,

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

*Artículo 1*

El anexo de la Directiva 76/889/CEE será sustituido por el anexo de la presente Directiva.

*Artículo 2*

Los Estados miembros adoptarán y publicarán antes del 1 de diciembre de 1983 las disposiciones necesarias para adaptarse a la presente Directiva e informarán inmediatamente de ello a la Comisión.

Aplicarán estas disposiciones a partir de dicha fecha en lo que atañe a la libertad de comercialización y utilización de los aparatos establecida en el artículo 4 de la Directiva 76/889/CEE, y a partir del 1 de diciembre de 1984 en lo que respecta a la prohibición de comercialización prevista en su artículo 2.

*Artículo 3*

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 7 de junio de 1982

*Por la Comisión*

Karl-Heinz-NARJES

*Miembro de la Comisión*

(1) DO n° L 336 del 4. 12. 1976, p. 1.

## ANEXO

## 1. (1) CAMPO DE APLICACIÓN

- 1.1. Las presentes disposiciones se aplicarán a los aparatos electrodomésticos que produzcan interferencias continuas o discontinuas de tipo análogo, tales como: máquinas de oficina, proyectores de cine o de diapositivas, tocadiscos, ordeñadores eléctricos, aparatos electromédicos a motor, dispositivos de accionamiento y regulación que lleven semiconductores, cercas eléctricas, distribuidores y máquinas tragaperras automáticas, etc., con exclusión de los aparatos alimentados por pilas incorporadas.
- 1.2. Indican los procedimientos de medida de las interferencias y los valores límites de las mismas dentro de la gama de frecuencias comprendidas entre 0,15 y 300 MHz. Por lo menos el 80% de los aparatos fabricados en serie, con un coeficiente de confianza del 80%, deberán cumplir con dichos límites.
- 1.3. Las herramientas portátiles cuya potencia nominal exceda de 2 kW y los aparatos de mando y de regulación que lleven semiconductores cuya intensidad nominal de entrada exceda de 16 A quedan excluidos del campo de aplicación de la presente Directiva.
- 1.4. Los motores, vendidos como tales, quedan excluidos del campo de aplicación de los puntos 4 y siguientes de la presente Directiva. Deberán llevar una etiqueta que recuerde al usuario que él mismo ha de ocuparse e que su aparato responda a las exigencias prescritas.

(2.)

## 3. DEFINICIONES

Se aplicarán las definiciones siguientes, con arreglo a la presente Directiva.

## 3.1. Interferencia continua

Interferencia que puede estar motivada por impulsos, por un ruido aleatorio o por la superposición de ambos, y que tiene una duración superior a 200 ms.

## 3.2. Interferencia discontinua

Interferencia no continua. Para calcular los valores límites aplicables a las interferencias discontinuas y medir éstas, se han usado las definiciones siguientes.

## 3.2.1. Chasquido

Interferencia cuya duración no sobrepasa los 200 ms y que está separada de la perturbación siguiente por un intervalo de por lo menos 200 ms. Un chasquido puede incluir varios impulsos. Las figuras 1a, 1b y 1c ofrecen ejemplos de interferencias discontinuas consideradas como chasquidos.

## 3.2.2. Chasquido contado

Chasquido de nivel de interferencia superior al nivel admisible para las interferencias continuas.

## 3.2.3. Operación de conmutación

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

---

(1) Punto 1 del anexo a la Directiva 76/889/CEE del Consejo.

### 3.2.4 *Tiempo mínimo de observación*

En general, tiempo necesario para registrar 40 chasquidos contados o, para los aparatos citados en el cuadro II del Apéndice A, para que se produzcan 40 operaciones de conmutación. En el caso de los aparatos que no se detienen automáticamente, el tiempo necesario para registrar 40 chasquidos contados o, en su caso, 40 operaciones de conmutación. En los casos de aparatos de parada automática, el tiempo de funcionamiento del número mínimo de programas completos necesarios para producir por los menos 40 chasquidos contados, o, en su caso, 40 operaciones de conmutación. El intervalo entre el fin de un programa y el inicio del programa siguiente debe excluirse del tiempo mínimo de observación, excepto (a) cuando dicho caso se especifique (por ejemplo puntos 5.3.5.13) o (b) en el caso de aparatos para los que no es posible hacer una nueva puesta en marcha inmediatamente; en estos dos casos, el tiempo mínimo necesario para volver a poner en marcha el programa deberá incluirse en el tiempo mínimo de observación.

El tiempo mínimo de observación no debe exceder de 120 minutos.

### 3.2.5. *Tasa N de repetición de chasquidos*

El número utilizado a fin de determinar el límite admisible para las interferencias discontinuas (punto 3.2.6.). En general N es el número de chasquidos contados por minuto, obtenido mediante la fórmula  $N = n_1/T$ , en la que  $n_1$ , en la que  $n_1$  es el número de chasquidos contados durante el tiempo de observación T expresado en minutos.

Para determinados aparatos (véase el punto 4.2.4.6), la tasa N de repetición de los chasquidos se determina a partir de la fórmula:  $N = fn_2/T$ , en la que  $n_2$  es el número de operaciones de conmutación durante el tiempo de observación T y f, un factor dado en el Apéndice A, cuadro II.

### 3.2.6. *Valor límite Lq (para los chasquidos contados)*

Valor igual al valor límite aplicable a las interferencias continuas incrementando en un valor determinado (precisado en los puntos 4.2.3.3 y 4.2.4).

### 3.2.7. *Valor característico*

Valor atribuido al aparato conforme al método de la cuarta parte superior, cuando el aparato se ha probado durante un período el menos igual al tiempo mínimo de observación. Si la tasa N de repetición de los chasquidos se determina partiendo del número de chasquidos contados, el aparato sometido a la prueba se considera que satisface los límites si exceden del límite admisible menos de la cuarta parte de los chasquidos contados durante el período de observación (véase punto 3.2.6).

Si la tasa N de repetición se determina partiendo del número de operaciones de conmutación (véase punto 3.2.5), el aparato en prueba se considera que satisface los límites si el número de chasquidos que sobrepasan el límite admisible es igual o inferior a la cuarta parte de las operaciones de conmutación.

*Nota:* en el Apéndice B se da un ejemplo de aplicación del método de la cuarta parte superior.

## 3.3. **Coefficiente de utilización**

Relación entre el tiempo durante el cual el contacto está cerrado y la suma de los tiempos en los que el contacto está cerrado y abierto (tiempo total), expresado en porcentaje.

## 4. **LÍMITES DE LAS INTERFERENCIAS**

### 4.1. **Interferencias continuas**

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

El equipo de medida debe corresponder a la publicación nº 16 del CISPR (1977) [«Especificación del CISPR para los aparatos y los métodos de medida de las radiointerferencias»].

Las condiciones de funcionamiento y los métodos de medida vienen dados respectivamente en los puntos 5 y 6 del presente anexo. El cuadro 1 da los límites de las tensiones de radiointerferencias medidas en los bornes de la red V de 50  $\Omega$ , ficticia (ver punto 6.1.2).

CUADRO I

Valores límites de la tensión de interferencia en los bornes para la gama de frecuencias de 0,15 a 30 MHz.

Gama de frecuencias	Aparatos electrodomésticos y aparatos que produzcan interferencias similares	Dispositivos de mando y regulación no incorporados a un aparato		
		en los bornes de alimentación	en los bornes de la carga	en los bornes adicionales
(MHz)	dB ( $\mu$ V)	dB ( $\mu$ V)	dB ( $\mu$ V)	dB ( $\mu$ V)
0,15 – 0,50	decrecimiento lineal con el logaritmo de la frecuencia de 66 a 56	decrecimiento lineal con el logaritmo de la frecuencia de 66 a 56	80	80
0,50 – 5	56	56	74	74
5 – 30	60	60	80	80

Gama de frecuencias	Herramientas portátiles		
	Potencia nominal del motor		
	Inferior o igual a 700 W	Superior a 700 W e inferior o igual a 1 000 W	Superior a 1 000 W e inferior o igual a 2 000 W
(MHz)	dB ( $\mu$ V)	dB ( $\mu$ V)	dB ( $\mu$ V)
0,15 – 0,35	decrecimiento lineal con el logaritmo de la frecuencia de 66 a 59	decrecimiento lineal con el logaritmo de la frecuencia de 70 a 63	decrecimiento lineal con el logaritmo de la frecuencia de 76 a 69
0,35 – 5	59	63	69
5 – 30	64	68	74

#### 4.1.2. Frecuencias comprendidas entre 30 y 300 MHz (potencia perturbadora)

El equipo de medida debe corresponder a la publicación nº 16 del CISPR (1977), «Especificaciones del CISPR para aparatos y métodos de medida de las interferencias». La condiciones de funcionamiento y los métodos de medida vienen dados respectivamente en los puntos 5 y 7 del presente anexo.

Los límites de la potencia de interferencia, medida por medio de la pinza absorbente (véase el punto 7), se dan en los siguientes cuadros II y III.

CUADRO II

Límites de la potencia de interferencia para la gama de frecuencias de 30 MHz a 300 MHz

Gama de frecuencias	Aparatos electrodomésticos y aparatos que produzcan interferencias similares	Herramientas portátiles		
		Potencia nominal del motor		
		Inferior o igual a 700 W	Superior a 700 W e inferior o igual a 1 000 W	Superior a 1 000 W e inferior o igual a 2 000 W
(MHz)	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)
30 a 300	45 a 55 crecimiento lineal en función de la frecuencia	49 a 59 crecimiento lineal en función de la frecuencia	55 a 65 crecimiento lineal en función de la frecuencia	55 a 65 crecimiento lineal en función de la frecuencia

CUADRO III

Límites de la potencia de interferencia en las frecuencias preferentes

Frecuencias preferentes	Aparatos electrodomésticos y aparatos que produzcan interferencias similares	Herramientas portátiles		
		Potencia nominal del motor		
		Inferior o igual a 700 W	Superior a 700 W e inferior o igual a 1 000 W	Superior a 1 000 W e inferior o igual a 2 000 W
(MHz)	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)
30	45	45	49	55
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
300	55	55	59	65

#### 4.2. Interferencias discontinuas

4.2.1. Las operaciones de conmutación que se realizan en aparatos regulados por termostatos, en las máquinas automáticas programadas y demás aparatos de mando eléctrico, producen interferencias discontinuas. El efecto subjetivo de las interferencias discontinuas varía con la tasa de repetición y con la amplitud. Hay que distinguir diversas clases de interferencias discontinuas. Se utilizará, para medirlas, el equipo especificado en la publicación nº 16 del CISPR (1977), «Especificaciones del CISPR para los aparatos y los métodos de medida de las radiointerferencias».

(4.2.2.)

4.2.3. Serán aplicables los valores límites y las condiciones siguientes (excepto lo detallado en el punto 4.2.4.).

- 4.2.3.1. Cuando las operaciones de conmutación produzcan:
- chasquidos contados que aparezcan con una frecuencia mayor de dos veces en el curso de cualquier período de 2 s, o
  - otras interferencias distintas a los chasquidos, los valores límites aplicables son los que se fijan en el punto 4.1, excepto para las interferencias producidas por los aparatos detallados en los puntos 4.2.3.5, 4.2.4.3 y 4.2.4.4.

En las figuras 2a, 2b y 2c, se representan ejemplos de interferencias discontinuas por las que son aplicables los valores límite de las interferencias continuas.

- 4.2.3.2. En los casos de chasquidos contados que se produzcan menos de dos veces en el curso de cualquier período de 2s, el valor admisible debe corresponder a los valores del punto 4.2.3.3 y a los cuadros del anexo A para todas las clases de aparatos, excepto los que se mencionan en el punto 4.2.4.

- 4.2.3.3. El valor límite  $L_q$  aplicable a los chasquidos contados en función del valor límite  $L$  para las interferencias continuas se obtiene mediante las fórmulas:

$$L_q = (L + 44) (*) \quad \text{para } N < 0,2$$

$$L_q = \left( L + 20 \log_{10} \frac{30(*)}{N} \right) \quad \text{para } 0,2 \leq N \leq 30$$

$$L_q = L (*) \quad \text{para } N > 30$$

(\*) dB ( $\mu$ V) para la gama de frecuencias comprendidas entre 0,15 y 30 MHz,  
dB (pW) para la gama de frecuencias comprendidas entre 30 y 300 MHz.

El valor de  $N$  se determina a 160 kHz, 550 kHz y 45 MHz, respectivamente, para las gamas de frecuencia que van de 150 a 500 kHz, de 0,5 a 30 MHz y de 30 a 300 MHz.

- 4.2.3.4. Los límites son aplicables para las tasas  $N$  de repetición de los chasquidos observados en las condiciones de funcionamiento especificados en los puntos 5.1.1. y 5.3; si no se especifican las condiciones de funcionamiento, se procederá a medir las interferencias discontinuas en las condiciones más desfavorables que correspondan a un uso normal del aparato (tasa  $N$  de repetición máxima).

- 4.2.3.5. Cuando se evalúen aparatos dirigidos por un programá, puede presentarse una interferencia discontinua, causada por una o varias perturbaciones, que no satisface las condiciones por una o varias perturbaciones, que nos satisface las condiciones necesarias para su clasificación en la categoría de chasquidos. Si la duración total de dicha interferencia discontinua no sobrepasa los 600 ms durante el tiempo de observación, la interferencia se considera como un chasquido y no está sometida a los límites de las interferencias continuas dados en el punto 4.1.

En el caso de aparatos que produzcan menos de 10 chasquidos por minuto ( $N < 10$ ), se puede admitir la presencia de más de dos chasquidos causados por el funcionamiento sucesivo de varios contactos en menos de 2s, si tal fenómeno representa menos del 2% de los chasquidos provocados por el aparato cuando se realice un ciclo tipo y el número de chasquidos sucesivos no sea superior a cuatro.

Para dicha categoría de aparatos, por ejemplo determinadas máquinas de lavar y su ciclo de lavado típico, el ejemplo de la figura 2 de la página sería evaluado como tres chasquidos y no como una interferencia.

- 4.2.4. Para determinados aparatos mencionados en los puntos siguientes son aplicables los límites y las condiciones de funcionamiento especificados en el punto 4.2.3, excepto en los casos mencionados.

- 4.2.4.1. Las interferencias debidas a un interruptor accionado manualmente, incorporado a un aparato que no sirve más que

- para conectar el aparato a la red o para desconectarlo,
- para permitir la selección de un programa,
- o
- para controlar la potencia del aparato mediante posicionado en los valores preseleccionados,

no deben tenerse en cuenta durante los ensayos de conformidad con los límites de radiointerferencias definidos en el presente anexo técnico. Los interruptores comprendidos en la anterior definición son por ejemplo el interruptor de una lámpara o de una máquina de escribir eléctrica, el conmutador de regulación del calor y de la ventilación de los radiadores por aire. Los interruptores no incluidos en la definición anterior son los que están concebidos para producir un efecto que varía constantemente. En lo que respecta a las interferencias debidas a interruptores accionados manualmente y de forma repetida durante su uso normal, no hay límite de amplitud si la duración de los chasquidos es inferior a 10 ms; en otro caso se aplica una tasa N de repetición de los chasquidos = 4, salvo especificaciones contrarias (véase por ejemplo el punto 5.3.7.2.), o a no ser que no se pueda alcanzar una tasa N de repetición de los chasquidos = 4, en cuyo caso debe utilizarse el valor más elevado de N que se pueda alcanzar en la práctica. Los aparatos que llevan interruptores accionados de forma repetida durante su uso normal son por ejemplo las exprimidoras de zumos y los secamanos de aire caliente para uso público.

4.2.4.2. Los aparatos especiales señalados con el símbolo (\*\*) en los cuadros de Apéndice A, que van equipados con interruptores de funcionamiento instantáneo (es decir, que producen chasquidos de una duración inferior a 10 ms) y en los que N no excede de cinco, son considerados conformes con el valor límite admisible independientemente de la amplitud de los chasquidos. Para que la presente excepción se aplicable, deberán darse estas dos condiciones.

4.2.4.3. En los casos de aparatos que produzcan menos de cinco chasquidos por minuto, dos perturbaciones que se produzcan sucesivamente en menos de 200 ms de intervalo sólo se considerarán como dos chasquidos separados si se dan todas las condiciones siguientes:

- a) que la primera perturbación se deba a una maniobra voluntaria dentro del aparato a prueba;
- b) que la segunda perturbación se deba, dentro del aparato a prueba, a una maniobra voluntaria que sea la consecuencia directa de la primera maniobra mencionada en la letra a);
- c) que cada perturbación tenga una duración máxima de 200 ms;
- d) que no haya otra perturbación durante el período de los dos segundos que precedan a la primera perturbación mencionada en la letra a);
- e) que no haya otra perturbación durante el período de dos segundos que sigan a la segunda perturbación mencionada en la letra b).

Para esta clase de aparatos, tales como refrigeradores, el ejemplo de la figura 2c se contaría como dos chasquidos y no como una interferencia continua.

4.2.4.4. Para los conmutadores trifásicos de termostato, las tres perturbaciones producidas consecutivamente en cada una de las tres fases y la neutra deben, independientemente de su espaciado y, siempre que se respeten las condiciones siguientes, contarse como tres chasquidos y no como una interferencia continua.

En condiciones de utilización normales,

- a) el conmutador no puede funcionar más de una vez en 15 min, y las tres perturbaciones no son precedidas ni seguidas de otra perturbación en 2s;
- b) la duración de cada perturbación producida por la apertura o el cierre de un contacto debe ser inferior o igual a 10 ms y el valor característico no debe exceder de 44 dB por encima del límite aplicable en las interferencias continuas.

4.2.4.5. Para los aparatos de calefacción de los edificios, con termostatos incorporados y destinados a una instalación permanente, la tasa N de repetición de los chasquidos utilizada para calcular el límite admisible debe ser de cinco veces la tasa de repetición N que se determina conforme al punto 5.3.5.11 para los aparatos de calefacción individuales definidos en el punto 3.2.5.

4.2.4.6. Para los aparatos enumerados en el cuadro II del anexo A, se calcula la tasa N de repetición de los chasquidos mediante la fórmula  $N = n_2/T$ , donde  $n_2$  es el número de operaciones de conmutación (véase el punto 3.2.3.) durante el tiempo de observación T en minutos y f es un factor dado en el cuadro II del Apéndice A.

4.2.4.7. Los valores límites de los dispositivos de alimentación de cercas eléctricas son aplicables a los bornes del dispositivo de alimentación (véase figura 4), y hasta 30 MHz solamente.

- 4.2.5. Los límites para aparatos específicos se resumen en el Apéndice A para diferentes condiciones de funcionamiento conforme a los puntos 4.2.3. y 4.2.4. precedentes.

Los límites para los aparatos que no figuran en el Apéndice A deben calcularse según los principios expuestos en los puntos 4.2.3. y 4.2.4. según los ejemplos del Apéndice A.

4.3. **Interferencias producidas por los dispositivos de control y de regulación que lleven semiconductores**

Los límites no se aplican más que a los dispositivos de control y de regulación cuya corriente nominal de alimentación no sobrepase los 16 A y que lleven semiconductores. Dichos límites figuran en el cuadro I. Los dispositivos con semiconductores no se someten a los límites de potencia de interferencia entre 30 y 300 MHz.

Los bornes que puedan utilizarse como bornes de alimentación o como bornes adicionales se hallan sometidos a los límites aplicables a los bornes de alimentación.

4.3.1. *Aparatos que tienen varios dispositivos de control y de regulación, regulables por separado*

Il aplicará el siguiente procedimiento de medida a los aparatos con varios dispositivos de control y de regulación, regulables por separado. Debe aplicarse a la vez a los aparatos con dispositivos de control y de regulación conectados a la misma fase de la red y a los aparatos con dispositivos de control y de regulación conectados a diferentes fases de la red.

- a) Cada dispositivo de regulación individual se ensayará por separado. Se efectuarán medidas en todos los bornes del aparato. Si se instalan interruptores separados para los dispositivos individuales, los interruptores inutilizados deben colocarse en posición de apagado durante los ensayos.
- b) Deberá conectarse el mayor número posible de dispositivos de control y de regulación individuales a los bornes de carga y cada dispositivo debe ser recorrido por su corriente nominal máxima absorbida. Si es imposible conectar todos los dispositivos individuales, hay que utilizar los dispositivos de control en los que se hayan comprobado las interferencias más elevadas durante los ensayos realizados conformes a la letra a) (dichos dispositivos pueden ser diferentes para frecuencias de medida diferentes o bornes diferentes). La regulación de los dispositivos individuales debe ser la misma que la que haya dado lugar a las interferencias máximas en el transcurso de las medidas efectuadas conforme a la letra a). Además, hay que proceder a una comprobación simple para asegurarse de que ninguna otra regulación provoque más interferencias. Se efectuarán medidas en los bornes de alimentación (en todas las fases y en el neutro), en los bornes de carga y en los bornes adicionales del aparato.

5. **CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

5.1. **Generalidades**

Cuando se efectúen medidas de interferencias, el aparato debe funcionar en las condiciones siguientes.

5.1.1. *Condiciones de funcionamiento*

- 5.1.1.1. La carga debe ser la que se define en el punto 5.3. Los aparatos no cubiertos por dicho punto deben funcionar de forma que produzcan el máximo de interferencias, siempre dentro del marco de las condiciones de funcionamiento normales.
- 5.1.1.2. La duración de funcionamiento debe ser al que se indica en los aparatos. En ausencia de dicha indicación, no se limita la duración de funcionamiento.
- 5.1.1.3. Aunque no se especifique duración previa de funcionamiento, antes de cualquier medida el aparato debe haber funcionado durante el tiempo suficiente para que su estado de funcionamiento sea representativo del que se presenta en el transcurso de la vida normal del aparato. En el caso de las pruebas de homologación y de control de la producción, las autoridades encargadas de las pruebas pueden exigir que el fabricante proceda a efectuar un funcionamiento previo.



5.1.1.4. El aparato debe alimentarse a su tensión nominal. Si el nivel de interferencia varía fuertemente en función de la tensión de alimentación, se efectúa una medida a una frecuencia en cada gama para tensiones de alimentación comprendidas entre 0,9 y 1,1 veces la tensión nominal. Los aparatos que lleven más de una tensión nominal deben medirse a la tensión nominal en la que sea máxima la interferencia producida.

5.1.1.5. Los aparatos que se regulan simultáneamente por las disposiciones de los diferentes puntos del presente anexo técnico y/o de otras Directivas relativas a las radiointerferencias se probarán de la forma siguiente:

- a) Se hace funcionar el aparato de forma que sólo la parte que compete a un punto especial sea operativa durante el ensayo previsto para dicho punto, con tal de que no requiera una modificación interior del aparato.

El aparato se prueba de la forma prevista en cada uno de los puntos aplicables.

El aparato no se considera conforme más que si reúne las condiciones de todos los puntos que le sean aplicables cuando se ensaye como se indica anteriormente.

- b) Los aparatos que sea imposible probar en las condiciones de la letra a) o para los que el no funcionamiento de una o varias partes impediría el funcionamiento normal del conjunto del aparato, se ensayarán conforme a los puntos aplicables, funcionando todas las partes necesarias. El aparato no se considera conforme más que si las interferencias producidas por todas las partes operativas satisfacen las condiciones de todos los puntos correspondientes.

5.1.1.6. Si un aparato se encuentra en la lista que figura en los puntos 5.2 ó 5.3 y comprende también un dispositivo de control, debe regularse dicho dispositivo en cada frecuencia preferente (véase punto 5.1.2.1) de forma que se obtenga la interferencia máxima. El análisis de la gama de frecuencia comprendidas entre dos frecuencias preferentes debe efectuarse con la regulación de los dispositivos que corresponda a la frecuencia preferente inferior.

## 5.1.2. Interpretación de los resultados

### 5.1.2.1. Interferencias continuas

- a) Las indicaciones del receptor se observan durante una duración mínima de 15 s para cada medida; se anotará el valor más alto, sin tener en cuenta las eventuales crestas aisladas.
- b) Si el nivel general de la interferencia no es constante pero presenta un crecimiento o una disminución continua de más de 2 dB durante los 15 s de observación, se prosigue ésta durante un nuevo periodo. Los niveles deben interpretarse conforme a las condiciones normales de empleo de los aparatos, de la forma siguiente:
1. Si hay que conectar y desconectar con frecuencia el aparato, como por ejemplo una taladradora o una máquina de coser, se conecta dicho aparato para cada frecuencia de medida en ese momento y se desconecta inmediatamente después de cada medida. Se anota el nivel de interferencia máximo observado para cada frecuencia de medida durante el primer minuto de funcionamiento.
  2. Si el aparato funciona habitualmente sin interrupción durante tiempos relativamente largos, como por ejemplo un secador de pelo, debe permanecer conectado el tiempo necesario para la medida completa. No se anota el nivel en cada frecuencia más que después de una lectura estable (a condición de que se satisfagan las disposiciones de la letra a).
- c) Si el patrón de las interferencias producidas por un aparato cambia en el transcurso de los ensayos, pasando de estable a irregular, se procederá conforme a la letra b).
- d) Los límites se aplican a toda la gama de frecuencias comprendidas entre 0,15 y 30 MHz y por consiguiente las características de las interferencias deben evaluarse en toda esta gama de frecuencias.

#### Nota:

Debe efectuarse un barrido o un análisis inicial de la gama completa, y los valores registrados deben indicarse al menos para las frecuencias preferentes siguientes y para todas las frecuencias en las que haya un

máximo que sobrepase los valores límites: 0,16 MHz, 0,24 MHz, 0,55 MHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz, 30 MHz.

La tolerancia en las frecuencias es de  $\pm 10\%$ .

- e) Los límites se aplican a toda la gama de frecuencias comprendidas entre 30 y 300 MHz y por ello las características de las interferencias deben evaluarse en toda esta gama de frecuencias.

*Nota:*

Debe efectuarse un barrido o un análisis inicial de la gama completa y deben indicarse los valores registrados por lo menos para las frecuencias preferentes siguientes y para todas las frecuencias en que haya un máximo que exceda de los valores límites: 30 MHz, 45 MHz, 65 MHz, 90 MHz, 150 MHz, 180 MHz, 220 MHz, 300 MHz.

La tolerancia en estas frecuencias es de  $\pm 5$  MHz.

Las medidas deben repetirse por lo menos en una frecuencia próxima a cada una de las frecuencias siguientes: 45, 90, 220 MHz. Si se observan diferencias que no excedan de 2 dB entre los niveles de interferencia medidos, deben retenerse los primeros resultados obtenidos. Si las diferencias son superiores a 2 dB, debe repetirse la medida en dicha gama de frecuencias y retenerse el nivel más alto de todas las medidas realizadas en cada frecuencia.

#### 5.1.2.2. Interferencias discontinuas

- a) La medida de las interferencias producidas por las operaciones de conmutación se efectúa para un número restringido de frecuencias: 160 kHz, 550 kHz, 1,4 MHz, 10 MHz, 45 MHz, 90 MHz y 220 MHz. Se admite una tolerancia de  $\pm 10\%$  en las cuatro primeras frecuencias y de  $\pm 5$  MHz en las tres últimas. Para los ensayos de larga duración, se puede reducir aún el número de frecuencias de medida y limitarse a las tres frecuencias preferentes siguientes: 160 kHz, 550 kHz y 45 MHz.
- b) El tiempo mínimo de observación y la tasa N de repetición de los chasquidos se obtienen como se indica en los puntos 3.2.4. y 3.2.5.
- c) La tasa N de repetición de los chasquidos debe determinarse para las frecuencias indicadas en el punto 4.2.3.3.

#### 5.1.3. Medida de la duración de una perturbación

El aparato de medida de las interferencias discontinuas debe cumplir la disposición 30 y al anexo R de la publicación nº 16 del CISPR — 1ª edición (1977). Se puede aplicar otro método que utilice un osciloscopio si permite alcanzar los mismos resultados con la misma precisión.

Para información, véase el Apéndice D.

#### 5.1.4. Aparatos provistos de un dispositivo auxiliar conectados con un cable diferente al de alimentación

El aparato a probar debe disponerse conforme a las indicaciones del punto 6.2.2.1. completadas con las exigencias siguientes:

- a) el cable auxiliar se doble para formar un haz horizontal de un largo comprendido entre 30 y 40 cms. Si, por razones prácticas, no se puede respetar dicha longitud, se debe utilizar la longitud más pequeña posible. En caso de que el dispositivo auxiliar sirva para controlar o regular, se cuidará de que el medio utilizado para accionarlo no influya en el nivel de interferencia;
- b) si el aparato dotado de un dispositivo auxiliar está puesto a tierra, no se utilizará la mano artificial. Si el propio aparato está destinado a sostenerse en la mano, la mano artificial se conectará a dicho aparato y no al dispositivo auxiliar;
- c) si el aparato auxiliar no está diseñado para ser sostenido en la mano, cualquier dispositivo auxiliar que normalmente se lleve en la mano y no esté puesto a tierra deberá conectarse a la mano artificial.

## 5.2. Interferencias producidas por los dispositivos de control y de regulación con semiconductor

### 5.2.1. Generalidades

Las presentes disposiciones no se aplican más que a los dispositivos de control y de regulación con semiconductores cuya corriente nominal no exceda de 16 A. Las fuentes de alimentación a conmutación con semiconductores que funcionen a menos de 10 kHz, con excepción de las incorporadas a los aparatos de telecomunicación, deben cumplir las prescripciones del presente anexo técnico.

### 5.2.2. Medida

La medida de las interferencias debidas a los dispositivos de control y de regulación con semiconductores (véase el punto 4.3) deberá efectuarse conforme a la publicación n° 16 del CISPR (1977) y tal como se describe a continuación:

- a) el dispositivo de control y regulación debe conectarse como indican las figuras 3 ó 3 a, y las medidas deben realizarse según las indicaciones de los puntos 6.2.2.1 ó 6.2.2.3;
- b) los bornes de salida del dispositivo de control y regulación deberán conectarse a una carga del valor nominal indicado, por medio de hilos de 1 m de longitud;
- c) a no ser que se especifique de otra manera por el constructor, la carga debe estar formada por lámparas de incandescencia;
- d) se deben asimismo medir las tensiones de interferencia en los bornes utilizando una sonda formada por un condensador y una resistencia de valor mínimo de 1 500  $\Omega$  conectados en serie con el aparato de medida. Teniendo en cuenta la impedancia de la sonda y la división de la tensión entre el aparato a probar y el receptor de medida que de ello se deriva, se aplica una corrección adecuada a las medidas;
- e) para los dispositivos de control y regulación que tengan bornes suplementarios para la conexión a un elemento de teledetección o telecontrol, la distancia entre el dispositivo y el elemento debe ser de 1 m. Serán además aplicables las disposiciones siguientes:
  1. los bornes suplementarios deben conectarse al elemento de teledetección o telecontrol mediante conductores (cables) de 1 m de largo; si se suministra un conductor especial, el largo que exceda de 80 cms se doblará en zig-zag para formar un haz de un largo comprendido entre los 30 y 40 cm;
  2. la medida de las tensiones de interferencia en dichos bornes suplementarios deberá efectuarse conforme al punto 5.2.2. (letra d);

*Nota:*

Se puede aumentar la impedancia de la sonda para evitar toda sobrecarga que pudiera afectar al funcionamiento del control (por ejemplo 15 k  $\Omega$  en serie con 500 pF);

- f) durante cada medida, se debe ajustar el control de regulación de forma que se obtenga la interferencia máxima para cada frecuencia de medida;
- g) en los casos de máquinas de coser, fresas dentales y aparatos análogos que utilicen dispositivos de control con semiconductores, constituidos por unidades de control independientes de contacto no modificable (por ejemplo, un cable provisto de clavijas moldeadas) conectadas al aparato por un cable de una longitud que no exceda de 2 m, sólo deben medirse las interferencias en los bornes de alimentación del aparato completo.

*Nota:*

Si el dispositivo con semiconductor o sus elementos de teledetección o telecontrol están incorporados al aparato que acciona, no hay que medir la interferencia en los bornes que están conectados a dicho dispositivo o a tales elementos incorporados y que no pueden servir para conexiones externas.

## 5.3. Definición de las cargas y de las condiciones de funcionamiento normalizadas

### 5.3.1. Aparatos electrodomésticos con motor y similares

- 5.3.1.1. Aspiradoras de polvo : funcionamiento continuo, sin accesorios pero con saco de polvo colocado.
- 5.3.1.2. Enceradoras : funcionamiento continuo sin carga mecánica incorporada a los cepillos
- 5.3.1.3. Máquinas de coser
- 5.3.1.3.1. Interferencia continua producida por el motor: funcionamiento continuo, con el mecanismo de coser en funcionamiento, pero sin hilo ni tela.
- 5.3.1.3.2. Interferencia producida por los contactos de interruptores véase el punto 5.3.7.
- 5.3.1.4. Licuadoras (exprimidoras de fruta): véase el punto 5.3.1.7.
- 5.3.1.5. Relojes : funcionamiento continuo
- 5.3.1.6. Ventiladores : funcionamiento continuo; para los convectores, con o sin calefacción. Para las interferencias debidas a los interruptores, véase el punto 5.3.5.11.
- 5.3.1.7. Mezcladores de alimentos (máquinas culinarias): funcionamiento continuo sin carga.
- 5.3.1.8. Mezcladores de líquidos : véase el punto 5.3.1.7.
- 5.3.1.9. Refrigeradores : funcionamiento continuo con la puerta cerrada. Debe colocarse el termostato en medio de su zona de regulación. El aparato no debe calentarse ni llenarse cuando se establezca el régimen de funcionamiento.
- La tasa de repetición de los chasquidos se calcula sobre la mitad del número de operaciones de conmutación (el depósito de hielo en el elemento refrigerador hace que en servicio normal el número de operaciones de conmutación sea aproximadamente la mitad del medido con el frigorífico vacío).
- Nota:*
- Puede ser aplicable el punto 4.2.4.3.
- 5.3.1.10. Máquinas de lavar ropa : funcionamiento con agua solamente; la temperatura del agua que entra en la máquina debe corresponder a las instrucciones del fabricante. Si la máquina posee un termostato, hay que colocarlo a la temperatura máxima, que no obstante no debe sobrepasar los 90 °C. Se elegirá el programa de lavado que produzca el índice N de repetición de los chasquidos más elevado.
- Nota:*
- Para las máquinas en que la operación de secado constituye una parte del programa, véase el punto 5.3.1.21.
- 5.3.1.11. Secadoras centrífugas : funcionamiento continuo sin carga.
- 5.3.1.12. Lavavajillas : véase el punto 5.3.1.10.
- 5.3.1.13. Secadores de pelo : véase el punto 5.3.1.6. y para los contactos véase el punto 5.3.5.12.
- 5.3.1.14. Afeitadoras y cortadoras de pelo : funcionamiento continuo durante 10 min máximo.
- 5.3.1.15. Aparatos de masaje : funcionamiento continuo sin carga.
- 5.3.1.16. Máquinas de oficina
- 5.3.1.16.1. Máquinas de escribir: funcionamiento continuo.
- 5.3.1.16.2. Máquinas de sumar, máquinas de calcular y cajas registradoras

5.3.1.16.2.1. Interferencia debida a los motores : si es posible, el motor debe funcionar de forma que permita lecturas estables en el apartado de medida, sin que sean afectadas por la interferencia producida por los interruptores.

5.3.1.16.2.2. Interferencia debida a los interruptores: véase el punto 5.3.7.

5.3.1.17. **Proyectores**

5.3.1.17.1. **Proyectores de cine** : funcionamiento continuo con una película, con la lámpara encendida.

5.3.1.17.2. **Proyectores de diapositivas** : funcionamiento continuo, lámpara conectada, pero sin diapositivas, a no ser que éstas sean necesarias para el funcionamiento del aparato (por ejemplo : proyectores con autofoco). Se determina la tasa N de repetición de los chasquidos impulsando cuatro cambios de imagen por minuto.

5.3.1.18. **Molinillos de café** : funcionamiento en vacío.

5.3.1.19. **Máquinas cortacéspedes** : funcionamiento continuo sin carga.

5.3.1.20. **Ordeñadoras** : funcionamiento continuo sin vacío.

5.3.1.21. **Secadoras de tambor** : funcionamiento con una carga de ropa constituida por piezas de algodón prelavadas con dobladillo, que midan aproximadamente 70 cm × 70 cms y de masa comprendida entre 140 g/m<sup>2</sup> y 175 g/m<sup>2</sup> en seco. Los dispositivos de control se colocan en las posiciones máxima y mínima. La posición elegida debe ser la que produzca la tasa N más elevada de repetición de los chasquidos.

Las secadoras de tambor separado deben probarse con una carga de ropa de algodón igual a la mitad del peso máximo en seco recomendado en las instrucciones del fabricante. La carga de ropa seca especificada deberá empaparse con un peso igual de agua a  $25 \pm 5$  °C.

Las secadoras de tambor combinadas con máquinas de lavar en que las operaciones de lavados, centrifugado y secado se realizan sucesivamente en el mismo tambor, deben probarse con una carga de ropa de algodón igual a la mitad del peso máximo en seco recomendado para la secuencia de secado en las instrucciones del fabricante. Al principio de la operación de secado, la cantidad de agua debe ser la misma que al final del centrifugado, tras una operación previa de lavado.

5.3.1.22. **Boquillas auxiliares a motor para aspiradoras**, conectadas a la red por un cable no modificable de una longitud superior a 0,4 m: se medirán como aparatos separados; funcionamiento continuo sin carga mecánica aplicada a los cepillos. Si es necesario, se realizará el enfriamiento mediante un tubo no metálico.

5.3.2. **Herramientas portátiles con motor**

Las herramientas eléctricas portátiles incorporan masas vibrantes u oscilantes que deben medirse, si es posible, con dichas masas retiradas o desconectadas.

Las herramientas portátiles que tengan un incremento inadmisibles de su velocidad de rotación cuando funcionen sin sus masas vibrantes u oscilantes pueden medirse con una tensión más baja, de forma que se obtenga la velocidad de rotación nominal de servicio.

En los casos de herramientas portátiles concebidas para funcionar con un transformador conectado al sector, deberá utilizarse el siguiente método de medida:

*Tensión de interferencia (0,15 a 30 MHz):*

a) Si la herramienta se vende con un transformador, las medidas de las interferencias deben efectuarse del lado de alimentación del transformador.

El cable de alimentación que une la herramienta portátil al transformador debe tener una longitud de 40 cm o, si es más largo, doblarse de forma que se haga un haz horizontal de 30 a 40 cm de largo.

b) Si la herramienta se vende como aparato que funcione por ejemplo a 110 V, pero debe utilizarse con transformador, deben efectuarse las medidas de las interferencias por el lado de la alimentación de un transformador cuya utilización se recomienda con la herramienta.

*Nota:*

Si no se suministra con la herramienta ningún transformador « muestra » para la prueba, las medidas de las informaciones deben efectuarse al nivel de las conexiones de alimentación de la herramienta, a la tensión nominal.

*Potencia de interferencia (30 a 300 MHz)*

Las medidas de las interferencias deben efectuarse al nivel de las conexiones de alimentación de la herramienta, a la tensión nominal.

En el curso de las medidas, la herramienta portátil debe estar dotada de un cable de alimentación de una longitud adecuada a las medidas efectuadas con la pinza absorbente descrita en la publicación nº 16 del CISPR (1977), punto 11.2.

- 5.3.2.1. Taladradoras : funcionamiento continuo sin carga.
- 5.3.2.2. Atornilladoras y llaves de percusión : como en el punto 5.3.2.1. Si se pueden utilizar dos sentidos de rotación:
- a) tras haber hecho funcionar el aparato durante 15 minutos en un sentido, medir las interferencias producidas en toda la banda de frecuencias;
  - b) tras haber hecho funcionar el aparato durante otros 15 minutos en el sentido contrario, medir las interferencias producidas en toda la banda de frecuencias.
- El valor más alto de los dos niveles de interferencia debe ser conforme al valor límite admisible.
- 5.3.2.3. Amoladoras, lijadoras de disco y pulidoras : véase el punto 5.3.2.1.
- 5.3.2.4. Lijadoras que no sean de disco : véase el punto 5.3.2.1.
- 5.3.2.5. Sierras y cuchillas : véase el punto 5.3.2.1.
- 5.3.2.6. Martillos : véase el punto 5.3.2.1.
- 5.3.2.7. Pistolas : funcionamiento continuo con el depósito vacío y sin accesorios.
- 5.3.2.8. Esquiladoras : véase el punto 5.3.2.1.
- 5.3.2.9. Terrajadoras : véase el punto 5.3.2.1.
- 5.3.2.10. Sierras de calar para madera y similares : véase el apartado 5.3.2.1.
- 5.3.2.11. Agitadores líquidos (vibradores internos): funcionamiento continuo en el centro de un depósito redondo de chapa de acero, lleno de agua, con un volumen de agua igual a 50 veces el del agitador.
- 5.3.2.12. Taladradoras de percusión : véase el punto 5.3.2.1.
- 5.3.2.13. Cepillos : véase el punto 5.3.2.1.
- 5.3.3. *Aparatos de registro y de reproducción sonora*
- 5.3.3.1. Tocabiscos : funcionamiento continuo, sin disco.
- 5.3.3.2. Magnetófonos y dictáfonos : funcionamiento continuo con cinta soporte magnética.
- 5.3.3.3. Proyectores de películas sonoras : funcionamiento con una película, con lámpara encendida.

5.3.4. *Aparatos electromédicos a motor*

## 5.3.4.1. Fresas dentales

5.3.4.1.1 Interferencia debida al motor: funcionamiento continuo del porta-herramienta pero sin fresado.

5.3.4.1.2 Interferencia debida a los interruptores: véase el punto 5.3.7.

5.3.4.2. Sierras y bisturís : funcionamiento continuo sin carga.

5.3.4.3. Electrocardiógrafos y registradores similares :funcionamiento continuo con una cinta de registro.

5.3.4.4. Bombas : funcionamiento continuo con un líquido.

5.3.5. *Aparatos electrotérmicos*

Con la medida, los aparatos deben alcanzar el estado de equilibrio térmico. Si no se puede alcanzar el coeficiente de utilización especificado, se aplicará el más elevado posible.

5.3.5.1. Cocinas provistas de placas automáticas ; aparatos que lleven una o varias placas calentadoras (o grills) accionadas por termostatos o reguladores de energía ;

Funcionamiento en las condiciones de desprendimiento útil de calor ; se coloca una cacerola de aluminio llena de agua en la placa de cocción y se calienta hasta ebullición. La tasa N de repetición de los chasquidos es igual, por definición, a la mitad del número de operaciones de conmutación por minuto cuando el coeficiente de utilización del dispositivo de control (un termostato) es de  $(50 \pm 10)\%$ .

La excepción aplicable a los interruptores de funcionamiento instantáneo (véase el punto 4.2.4.2) vale también para estos aparatos.

*Nota:*

Los apratos que lleven hornos y sus accesorios, deberán probarse conforme al punto 5.3.5.2.

## 5.3.5.3. Hornos de cocina

Funcionamiento sin desprendimiento útil de calor, con la puerta cerrada. La tasa N de repeticioan de los chasquidos es igual al número de operaciones de conmutación por minuto para un coeficiente de utilización de  $(50 \pm 10)\%$  del dispositivo de control. La excepción aplicable a los interruptores de funcionamiento instantáneo (véase punto 4.2.4.2.) vale también para estos aparatos.

5.3.5.3. Calientaplatos, planchas calentadoras, gavetas calentadoras, armarios calentadores, etc. :

Funcionamiento sin desprendimiento útil de calor. La tasa N de repetición de los chasquidos deberá determinarse mediante un coeficiente de utilización de  $(50 \pm 10) \%$  del dispositivo de control.

5.3.5.4. Generadores de vapor para el calentamiento indirecto de aparatos de la industria hotelera, baños María abiertos :

Funcionamiento con desprendimiento útil de calor y con la cantidad normal de agua. La tasa N de repetición de los chasquidos deberá determinarse mediante un coeficiente de utilización de  $(50 \pm 10) \%$  del dispositivo de control.

5.3.5.5. Sartenes, asadoras demesa, freidoras, etc. :

Funcionamiento con desprendimiento útil de calor. La cantidad de aceite por encima del punto más alto de la superficie caliente debe ser de aproximadamente :

— 30 mm para las sartenes,

- 10 mm para las asadoras de mesa,
- 10 mm para las freidoras, a no ser que se especifique un nivel mínimo de aceite.

La tasa N de repetición de los chasquidos deberá determinarse mediante un coeficiente de utilización de  $(50 \pm 10)$  % del dispositivo de control.

5.3.5.6. Parrillas :

Funcionamiento cerrado sin utilización del calor desprendido. La tasa N de repetición de los chasquidos deberá determinarse mediante un coeficiente de utilización de  $(50 \pm 10)$  % del dispositivo de control.

5.3.5.7. Recipientes de cocción de alimentos y de agua, cacerolas, potes con asa, cafeteras con filtro, calientaleches, calentabiberones, calentacolas, esterilizadores, recipientes para cocer la colada, etc.

Funcionamiento con desprendimiento útil de calor, medio llenos de agua y sin tapa. La tasa N de repetición de los chasquidos deberá fijarse mediante una regulación media ( $60^{\circ}\text{C}$ ) en el caso de un dispositivo de control regulable entre  $20^{\circ}\text{C}$  y  $100^{\circ}\text{C}$ .

(5.3.5.8)

5.3.5.9. Máquinas de planchar (máquinas demesa, máquinas rotatorias, prensas) :

La tasa N de repetición de los chasquidos debido a la regulación de la temperatura deberá determinarse sin utilización del calor desprendido, con la superficie caliente en posición abierta y el termostato graduado a la temperatura más elevada. La tasa N de repetición de los chasquidos del interruptor del motor deberá determinarse en condiciones tales que el calor desprendido permita planchar dos toallas húmedas (de aproximadamente  $1\text{ m} \times 0,5\text{ m}$ ) por minuto. Para fijar el límite del nivel de interferencia admisible, deberá tomarse la suma de las dos tasas de repetición.

5.3.5.10. Planchas :

Funcionamiento con un desprendimiento útil de calor y aplicando un enfriamiento por aire, aceite o agua. La tasa N de repetición de los chasquidos es igual a 0,66 veces el número de operaciones de conmutación por minuto cuando se regula el termostato a una temperatura elevada y el coeficiente de utilización es de  $(50 \pm 10)$  %.

5.3.5.11. Aparatos para calefacción de locales (convectores, ventiladores calentadores, aparatos con líquido, etc.):

Funcionamiento en condiciones de desprendimiento útil de calor. La tasa N de repetición de los chasquidos deberá determinarse mediante un coeficiente de utilización de  $(50 \pm 10)$  % del dispositivo de control o ser igual a la tasa de repetición máxima utilizable según el constructor. Si hay un regulador que permita regular la potencia, se colocará en el punto más bajo. Deberán volverse a realizar las mismas medidas con el conmutador en posición cero para aparatos cuyo termostato y una resistencia permanezcan conectados a la red.

5.3.5.12. Secadores de pelo: véase el punto 5.3.5.11.

5.3.5.13. Tostadoras de pan :

Si la duración de cada chasquido es inferior a 10 ms y la tasa N de repetición de los chasquidos es igual o inferior a 5, no hay límite aplicable para la amplitud de los chasquidos.

5.3.5.13.1. Tostadoras de pan sencillas

Se entienden por tostadoras de pan sencillas, las tostadoras

- a) que lleven un interruptor accionado manualmente para la puesta en marcha del elemento calentador al principio del ciclo y la parada automática del ciclo final de un período predeterminado y



- b) que no tengan ningún dispositivo de control para regular el elemento calentador durante el ciclo.

En el caso de las tostadoras de pan automáticas sencillas, deberá determinarse la tasa N de repetición de los chasquidos y evaluarse el nivel de las interferencias producidas, de la siguiente manera:

- a) Determinación de la tasa N de repetición de los chasquidos

Utilizar pan blanco duro de unas 24 horas (tamaño: unos 10 cm × 9 cm × 1 cm), regular el dispositivo de control para obtener un pan tostado color moreno dorado. Con el aparato precalentado, se determina efectuando tres tostados promedio de la operación de tostado, esto es, el tiempo en que el elemento calentador está conectado, expresándola en segundos de funcionamiento. Permitir un período de reposo de 30 segundos cuando se determine  $t_1$ . La duración de un ciclo completo es  $(t_1 + 30)$  segundos. Entonces la tasa N de repetición de los chasquidos es  $120 / (t_1 + 30)$ .

- b) Determinación de los niveles de interferencias

La tasa N de repetición de los chasquidos determinada según el método descrito anteriormente deberá utilizarse para el cálculo del límite admisible según el método descrito anteriormente deberá utilizarse para el cálculo del límite admisible según la fórmula dada en el punto 4.2.3.3.

El tostador deberá probarse basándose en el límite admisible calculado y su conformidad se evaluará según el método de la cuarta parte superior mencionado en el punto 3.2.7. Hay que hacer funcionar el tostador durante 20 ciclos sin carga, regulando el aparato para obtener un pan tostado color moreno dorado como en a). Cada ciclo deberá comprender un período de funcionamiento y un período de reposo de duración suficiente para permitir que el aparato se enfríe a la temperatura ambiente al principio de cada ciclo. Se podrá forzar un enfriamiento por aire.

- 5.3.5.13.2. Otros tostadores que funcionen en condiciones de desprendimiento de calor útil con rebanadas de pan duro de unas 24 horas (dimensiones aproximadas: 10 cm × 9 cm × 1 cm); cada ciclo consistirá en un período de funcionamiento y otro de reposo, éste último debe durar 30 s. Se determinará la tasa N de repetición de los chasquidos con una regulación que permita obtener pan moreno dorado.

- 5.3.5.14. Calentadores de agua instantáneos, termos con y sin acumulación:

Funcionamiento en la posición de utilización normal y con la cantidad normal de agua. Durante el examen de los aparatos no hay que recoger agua. La tasa N de repetición de los chasquidos se determinará con todos los dispositivos de control regulados al máximo.

- 5.3.5.15. Aparatos calefactores eléctricos flexibles (almohadas, mantas y colchones eléctricos, caleitnacas):

Extender entre dos mantas ligeras que sobrepasen el borde de la superficie caliente por lo menos en 10 cm. Deberá elegirse el grosor y la conductibilidad térmica de forma que la tasa N de repetición de los chasquidos pueda determinarse para un coeficiente de utilización de  $(50 \pm 10)$  % del dispositivo de control.

- 5.3.5.16. Termostatos para el control de calefacción eléctrica de locales, de calentadores de agua, de quemadores de gas o de fuel y dispositivos similares:

Véase el punto 5.3.5.11. Si el termostato puede utilizarse con un relé o un disyuntor, deberán hacerse todas las medidas empleando con dichos elementos como carga; así, sus bobinas tendrán la inductancia más elevada usual en la práctica. Para que las medidas sean satisfactorias, es esencial que los contactos hayan funcionado un número suficiente de veces con una carga conveniente y ello a fin de que el nivel de las interferencias sea representativo del que se presenta en condiciones normales de empleo.

- 5.3.6. *Dispositivos de alimentación de cercas eléctricas*

Funcionamiento con sustitución de la cerca por un circuito RC que lleve una resistencia de 300  $\Omega$  en serie con un condensador de 10 nF (tensión nominal 10 kV en corriente continua), con el aparato en posición normal, en inclinación máxima de 15 ° con relación a la vertical, y ajustando los dispositivos de regulación accesibles sin herramientas a la posición correspondiente al nivel de interferencia máxima.

Los dispositivos de alimentación que puedan recibir corriente continua o alterna deberán probarse con ambos tipos de alimentación.

Si el dispositivo de conexión de la fuente de corriente no garantiza una polaridad fija, hay que probar las dos polaridades.

El terminal de tierra del circuito de la cerca deberá conectarse al terminal de tierra del falso circuito en V. Si los terminales del circuito de cierre no están marcados con claridad, se conectarán a tierra cada uno a su vez. La tensión de interferencia deberá medirse conforme a la figura 4, en los bornes A, B y C.

*Nota:*

Este procedimiento no se aplica más que para medidas en frecuencias inferiores a 30 MHz (véase punto 4.2.4.7).

5.3.7. *Dispositivos de control de velocidad, interruptores de arranque, etc.*

Para los aparatos de este tipo, la tasa N de repetición de los chasquidos =  $n + /T$ , donde  $n +$  es la suma de las operaciones de conmutación durante el período de observación T.

5.3.7.1. Pedales de control de máquinas de coser y fresas dentales :

Interferencias que ocurren en el momento del arranque y de la parada: la velocidad del motor deberá pasar a su valor máximo en 5 s. Para la parada, el movimiento a la posición de «apagado» debe ser rápido. Para determinar la tasa N de repetición de los chasquidos, debe suponerse un intervalo entre dos chasquidos de 15 s.

5.3.7.2. Interruptores de arranque de las máquinas de sumar, calculadoras y cajas registradoras :

Funcionamiento intermitente que comprenda por lo menos 30 arranques por minuto. Si no se pueden alcanzar los 30 arranques por minuto, el funcionamiento intermitente deberá comprender tantos arranques por minuto como sea posible obtener en la práctica.

5.3.7.3. Proyectores de diapositivas :

Funcionamiento continuo, lámpara encendida, pero sin diapositivas a no ser que sean necesarias para el funcionamiento del aparato (por ejemplo, proyectores de autofoco). Se determina la tasa N de repetición de los chasquidos accionando cuatro cambios de imagen por minuto.

5.3.8. *Aparatos electrodomesticos que comprendan lámparas de descarga de uso terapéutico*

5.3.8.1. Lámparas de ultravioletas y de ozono. Las lámparas deberán haber funcionado 3 min antes del comienzo de las medidas.

5.3.8.2. Aparatos para solariums fijados a la pared o al techo

Las lámparas con dispositivo de arranque deberán medirse conforme a las especificaciones de la Directiva 76/890/CEE.

5.3.9. *Distribuidores automáticos de mercancías, máquinas de juego y aparatos análogos*

Si se producen interferencias continuas, no hay que respetar condiciones de funcionamiento especiales; deberá accionarse el aparato según las instrucciones del constructor. Si la máquina puede producir más de dos chasquidos en el intervalo de dos segundos, todas las interferencias discontinuas deberán mantenerse dentro de los límites de las interferencias continuas.

En el caso de las máquinas automáticas conmutadas (directa o indirectamente) a mano y para las que no se cuenta más de dos chasquidos por operación, es aplicable el punto 4.2.4.1.

5.3.9.1. Distribuidores automáticos de mercancías

Hay que efectuar tres operaciones de venta y esperar, para comenzar cada operación, a que la máquina esté en reposo. Si el número de chasquidos contados en el transcurso de las operaciones de venta es

el mismo, la tasa  $N$  de repetición de los chasquidos es numéricamente igual a un sexto del número de chasquidos contados en el transcurso de una sola operación de venta. Si el número de chasquidos varía de una operación a otra, hay que efectuar otras siete operaciones de venta y la tasa  $N$  de repetición de los chasquidos deberá determinarse a partir de por lo menos 40 chasquidos contados, suponiendo que el tiempo de descanso entre cada operación de venta sea tal que las diez operaciones de venta estén uniformemente repartidas en un periodo de una hora. El tiempo de reposo debe incluirse en el tiempo de observación.

#### 5.3.9.2. Máquinas de discos

Se realizará un ciclo de funcionamiento introduciendo las monedas más pequeñas que representen el valor mínimo necesario para poner la máquina en marcha, seleccionando y poniendo el número de piezas de música correspondiente. Dicho ciclo deberá repetirse cada vez que sea necesario para producir por lo menos 40 chasquidos contados. La tasa de chasquidos será la mitad del número de chasquidos contados por minuto (dada la frecuencia de uso y la combinación de monedas normales, el número de chasquidos se estima en la mitad de los que se observan durante la prueba).

#### 5.3.9.3. Máquinas de juego automáticas con mecanismo de entrega de ganancias

Los dispositivos electromecánicos incorporados a la máquina para el almacenado y entrega de ganancias deberán estar desconectados, si es posible, del sistema de funcionamiento para que la operación «juego» pueda hacerse separadamente.

El ciclo de juego se pone en marcha mediante la introducción de las monedas más pequeñas con el valor mínimo necesario para hacer que funcione la máquina. Dicho ciclo deberá repetirse tantas veces como sea necesario para producir por lo menos 40 chasquidos contados. En razón de la frecuencia de uso y de la combinación de monedas normales, el número de chasquidos para la determinación de la tasa  $N_1$  de repetición de los chasquidos en el ciclo de juego se estima en la mitad de los que se observan en el curso del periodo de medida.

La frecuencia de entrega de ganancias y el total medio de las ganancias entregadas dependen del constructor. El índice  $N_2$  de repetición de los chasquidos de los dispositivos de almacenado y entrega de ganancias se evalúa mediante simulación de una ganancia del total medio fijado por el constructor, redondeado al total real más próximo. La simulación de dicha ganancia se repetirá tantas veces como sea necesario para producir por lo menos 40 chasquidos contados. La tasa  $N_2$  de repetición de los chasquidos del mecanismo de entrega de ganancias quedará así determinada. En lo que respecta a la frecuencia de entregas, el número de ciclos de juego utilizados para determinar  $N_1$  se multiplica por la frecuencia media de las entregas. Este número (entrega por ciclo de juego) se multiplica por  $N_2$  para obtener  $N_3$ , tasa real de repetición de los chasquidos del mecanismo de entrega de ganancias.

La tasa de repetición de los chasquidos para la máquina es la suma de las dos tasas  $N_1$  y  $N_3$ .

#### 5.3.9.4. Máquinas de juego automáticas sin mecanismo de entrega de ganancias

##### 5.3.9.4.1. «Flippers»

La máquina deberá ser utilizada por un jugador promedio (es decir, que haya jugado por lo menos durante 30 minutos con estas máquinas u otras análogas). La partida comienza cuando se introducen las monedas más pequeñas que representen el valor mínimo necesario para poner la máquina en marcha. Deberá repetirse el ciclo tantas veces como sea necesario para producir por lo menos 400 chasquidos contados.

##### 5.3.9.4.2. Videojuegos y todas las máquinas que se utilicen conforme a las instrucciones del constructor.

Se estima que el ciclo de funcionamiento es el programa obtenido tras la introducción de las monedas más pequeñas que representen el valor mínimo necesario para poner en marcha la máquina. En el caso de las máquinas que tienen varios programas, hay que tomar el programa que dé la tasa máxima de chasquidos. Si la duración del programa es inferior a un minuto, el programa siguiente no debe comenzar a menos de un minuto del principio del programa precedente a fin de simular una utilización normal. Este periodo de reposo deberá incluirse en el tiempo de observación. El programa deberá repetirse tantas veces como sea necesario para producir por lo menos 40 chasquidos contados.

5.3.10. *Filtros de aire electrostáticos*

Funcionamiento en condiciones de servicio normales y con un volumen suficiente de aire.

*Nota:*

Esta prescripción no se aplica a los filtros de aire electrostáticos que lleven generadores de alta frecuencia que funcionen a frecuencias superiores a 10 kHz.

5.3.11. *Aparatos que incorporen osciladores*

Algunos aparatos que incorporan osciladores forman parte del campo de aplicación de la presente Directiva. Para un gran número de dichos aparatos no existen, en el presente anexo, especificaciones precisas respecto a las interferencias causadas por los osciladores, y hay entonces que aplicar el punto 5.1.1.5.

*Nota:*

No existen en el presente anexo especificaciones precisas que se refieran a las interferencias causadas por los osciladores cuya frecuencia fundamental sea superior a 10 kHz.

5.3.11.1 Las cocinas que posean como calentadores fuentes de alta frecuencia provistas de un oscilador cuya frecuencia fundamental sea igual o inferior a 10 kHz deberán probarse en condiciones de desprendimiento útil de calor; deberá calentarse hasta su ebullición una cacerola llena de agua.

*Nota:*

Las fuentes de alta frecuencia que lleven un oscilador cuya frecuencia fundamental sea superior a 10 kHz no entran en el campo de aplicación del presente anexo.

5.3.11.2. Los osciladores con frecuencia de reloj que funcionen a frecuencias fundamentales iguales o inferiores a 10 kHz deberán medirse en condiciones de funcionamiento normales (véase punto 5.1.1.1.)

*Nota:*

Los osciladores con frecuencia de reloj que funcionen a frecuencias fundamentales superiores a 10 kHz no entran en el campo de aplicación del presente anexo.

5.3.12. *Aparatos que produzcan chispas*

5.3.12.1. Encendedores electrónicos de gas

Según el punto 4.2.4.1., las disposiciones del presente anexo no se aplican a los encendedores electrónicos de gas de chispa única accionados manualmente, cuyos interruptores están comprendidos en los aparatos sólo para conectarlos o desconectarlos a la red (por ejemplo, calderas de calefacción central, radiadores de gas, pero el material de cocina está excluido). Los otros aparatos que comprendan encendedores electrónicos de gas deberán ser probados sin conexión al gas de la siguiente forma:

5.3.12.1.1. Encendedor de chispa única

Determinar si las interferencias son continuas o discontinuas de la forma siguiente:

Producir 10 chispas separadas por intervalos de 2 segundos por lo menos. Si uno de los chasquidos es de duración superior a 200 ms, se aplicarán los valores límites de la interferencia continua de los cuadros I y II.

Si todos los chasquidos tienen una duración superior a 10 ms y si todos los chasquidos tienen una duración inferior a 200 ms, el límite admisible deberá calcularse conforme al punto 4.2.3.3. por medio de la tasa empírica  $N = 2$  de repetición de los chasquidos. Dicha tasa de repetición de los chasquidos tiene un valor práctico hipotético que da un límite admisible superior en 24 dB a los valores límites de las interferencias continuas.

El encendedor deberá probarse a continuación para 40 chispazos, producidos en dos segundos de intervalo por lo menos. Se aplica el límite admisible y la conformidad se evalúa por el método de la cuarta parte superior mencionado en el punto 3.2.7.

#### 5.3.12.1.2. Encendedores de gas automáticos

Determinar si las interferencias son continuas o discontinuas de la siguiente forma:

hacer funcionar el encendedor de manera que produzca 10 chispas.

Si a) uno de los chasquidos tiene una duración superior a 200 ms, si b) se produce un chasquido a menos de 200 ms del chasquido siguiente o si c) se producen más de dos chasquidos en un intervalo de dos segundos, se aplicarán los límites de interferencia continua de los cuadros I y II.

Si a) todos los chasquidos tienen una duración inferior a 10 ms y b) están espaciados por lo menos a 200 ms, y c) si se produce un máximo de dos chasquidos en un intervalo de dos segundos, no se aplicará ningún límite de amplitud.

Si a) un chasquido tiene una duración superior a 10 ms y b) todos los chasquidos tienen una duración inferior a 200 ms y están espaciados por lo menos 200 ms y si c) se produce un máximo de dos chasquidos en un intervalo de 10 segundos, se calculará el límite admisible conforme al punto 4.2.3.3. por medio de la tasa empírica  $N = 2$  de repetición de los chasquidos. Dicha tasa de repetición de los chasquidos tiene un valor práctico hipotético que da un límite admisible superior en 24 dB a los valores límites de las interferencias continuas.

Habrà que probar a continuación el encendedor con 40 chispazos, producidos en dos segundos de intervalo por lo menos. Se aplica el límite admisible y la conformidad se comprueba por el método de la cuarta parte superior mencionado en el punto 3.2.7.

#### 5.3.13. *Juguetes eléctricos sobre raíles*

##### 5.3.13.1. Circuitos eléctricos completos

5.3.13.1.1. Un circuito eléctrico completo comprende tanto el elemento móvil como el dispositivo de control y los raíles de rodamiento, vendidos en un embalaje único.

5.3.13.1.2. Se montará el circuito conforme a las instrucciones entregadas con el embalaje. Se dispondrán los raíles de forma que cubran el máximo de superficie. Los demás elementos deberán disponerse de la forma indicada en la figura 9.

5.3.13.1.3. Cada elemento móvil deberá probarse, por separado, en marcha en el circuito y deben probarse todos los elementos contenidos en el embalaje.

5.3.13.1.4. Los ensayos deberán realizarse conforme al punto 5.3.13.3.

##### 5.3.13.2. Elementos individuales

5.3.13.2.1. No necesitan ensayos adicionales los elementos individuales que, aunque vendidos por separado, formen también parte de un conjunto conforme a los valores límites.

5.3.13.2.2. Elementos móviles individuales, tales como locomotoras y coches.

Los elementos móviles individuales deberán probarse en un circuito oval que mida 2 m × 1 m (véase figura 9). El fabricante o el proveedor de los elementos móviles individuales deberá suministrar el circuito, los cables de conexión y el dispositivo de control necesarios. Si no se suministran dichos accesorios, se deberán efectuar las pruebas con accesorios cuya utilización convenga al servicio técnico encargado de los ensayos. Los raíles de rodamiento, los cables de conexión y el dispositivo de control deberán disponerse como se indica en la figura 9. Los ensayos deberán realizarse conforme al punto 5.3.13.3. Los resultados de los ensayos deberán incluir una descripción de los accesorios utilizados.

##### 5.3.13.3. Método de medida

5.3.13.3.1. Tensiones de interferencia en el cable de la red (0,15 y 30 MHz)

Aparatos sin conexión a tierra. El circuito eléctrico deberá disponerse conforme al punto 5.3.13.1. ó 5.3.13.2., según los casos.

El circuito eléctrico deberá probarse a 40 cm por encima de una placa metálica de conexión a tierra o por encima del suelo metálico de una cabina blindada. La placa metálica deberá sobresalir por lo menos 10 cm del borde del circuito eléctrico.

Las medidas se efectuarán por el lado de alimentación del transformador/dispositivo de control, con ayuda de la red ficticia en V de 50  $\Omega$  del CISPR. Se aplicarán los valores límites definidos en el cuadro I para aparatos electrodomésticos.

#### 5.3.13.3.2. Tensiones de interferencia en el cable a la red (0,15 a 30 MHz)

Aparatos conectados a tierra: se dispondrá el circuito eléctrico conforme al punto 5.3.13.1. ó 5.3.13.2., según los casos.

Las medidas se efectuarán en el lado de alimentación del transformador/dispositivo de control, con ayuda de la red ficticia en V de 50  $\Omega$  del CISPR. Se aplicarán los valores límites definidos en el cuadro I para los aparatos electrodomésticos.

#### 5.3.13.3.3. Potencia de interferencia en el cable a la red (30 a 300 MHz)

El circuito eléctrico deberá disponerse conforme al punto 5.3.13.1. ó 5.3.13.2. según los casos.

La medida se efectuará en el lado de alimentación del transformador/dispositivo de control, con ayuda de una pinza absorbente. Se aplicarán los límites definidos en el cuadro II para los aparatos electrodomésticos.

### 6. MEDIDA DE LAS TENSIONES DE INTERFERENCIA (0,15 MHz a 30 MHz)

Este punto establece las condiciones generales para la medida de las tensiones de interferencia. En el punto 5 se prescriben las condiciones especiales para la medida de las tensiones de interferencia producidas por diversos tipos de fuentes.

#### 6.1. Red ficticia

##### 6.1.1. Generalidades

Se requiere una red ficticia en V para conectar a los bornes del aparato estudiado una impedancia definida para las corrientes de alta frecuencia y también para aislar los circuitos de prueba frente a las señales de alta frecuencia indeseables, eventualmente canalizadas por la red de distribución.

##### 6.1.2. Impedancias

La red ficticia en V deberá tener una resistencia de 50  $\Omega$ , una inductancia de 50  $\mu\text{H}$  y presentar la impedancia característica definida en la publicación n° 16 del CISPR (1977), figura 5.

##### 6.1.3. Desacoplo

Se inserta un dispositivo de desacoplo (impedancia de alta frecuencia) entre la red de distribución y la red ficticia propiamente dicha de forma que la impedancia de esta última para la frecuencia de medida no se vea sensiblemente influida por la de la red de distribución. Además dicho dispositivo tiene por función el sustraer prácticamente la medida al efecto de las tensiones perturbadoras indeseables canalizadas por la red de distribución (véase también el punto 6.2.1.).

Los componentes de esta impedancia se dispondrán dentro de un cofre apantallado en conexión directa con la masa del banco de medida.

Las condiciones para la impedancia de la red ficticia deberán satisfacerse a la frecuencia medida, con el dispositivo de desacoplo conectado.

6.1.4. *Conexión entre la red ficticia en V y el receptor de medida*

Deberán satisfacerse las exigencias de los puntos 6.1.2 y 6.1.3. cuando el receptor de medida esté conectado a la red ficticia en V.

6.2. **Método de medida**

6.2.1. *Atenuación de las interferencias no producidas por el aparatos ensayado*

Las tensiones de interferencia no producidas por el aparato probado (procedentes de la red o producidas por campos externos) deben dar una señal en el receptor de medida inferior al menos en 20 dB a la tensión más débil que se desee medir, o no ser medibles.

Las tensiones de interferencia producidas por el aparato probado se miden con dicho aparato conectado, pero sin funcionar.

*Notas :*

1. Para cumplir dicha condición puede ser necesario incluir un filtro adicional para la alimentación y realizar las medidas en cabina blindada.
2. Puede ser especialmente difícil cumplir dicha condición cuando se trate del ensayo de aparatos que absorban una corriente importante, por ejemplo más de 6 A permanentemente o, temporalmente, más de 10 A. En caso de que las interferencias residuales sean superiores al límite anteriormente fijado, se mencionará su valor en los resultados de medida.

6.2.2. *Disposición de los aparatos y conexión a la red ficticia*

6.2.2.1. **Aparatos que funcionen normalmente sin conexión a tierra y que no se lleven en la mano**

El aparato se coloca 40 cm por encima de una superficie conductora de por lo menos 2 m × 2 m, y se mantiene a 80 cm por lo menos de cualquier otra superficie conductora. Si la medida se efectúa en una cabina blindada, podrá utilizarse una de las paredes en lugar de la superficie conductora conectada a la masa.

Si se entrega el aparato sin cable de conexión, se conectará a la red ficticia colocada a 80 cm de distancia mediante un cable de longitud no mayor de 1 m.

Si el aparato se entrega con cable de conexión, se medirán las tensiones en el enchufe. Si el cable excede de 80 cm, se dobla en zigzag de forma que se obtenga un haz horizontal de largo comprendido entre 30 y 40 cm.

6.2.2.2. **Aparatos que funcionen normalmente sin conexión a tierra y que se lleven en la mano**

En primer lugar se efectuarán las medidas conforme al punto 6.2.2.1. A continuación se realizarán medidas adicionales utilizando una «mano artificial» destinada a reproducir el efecto de la mano del usuario.

La mano artificial está formada por una hoja metálica arrollada alrededor de una caja o de una parte de ésta, como se especifica a continuación. La hoja metálica se conecta a un borne (borne M) de un elemento RC (véase la figura 5a), que lleva un condensador  $\Omega$  de 200 pF conectado en serie a una resistencia R de 500  $\Omega$ ; la otra salida del elemento RC debe conectarse a la masa general de la instalación de medida.

El principio general que debe seguirse para la utilización de la mano artificial es que el borne M del elemento RC se conecta a todas las partes metálicas no rotatorias expuestas y a las hojas metálicas que recubren todas las empuñaduras, tanto fijas como móviles, suministradas con el aparato.

Los párrafos siguientes describen la utilización detallada de la mano artificial.

- a) No se necesita una hoja metálica si la caja del aparato es totalmente metálica, pero la salida M del elemento RC debe estar directamente unida al cuerpo del aparato.
- b) Si la caja del aparato es de material aislante, la hoja metálica deberá enrollarse alrededor de la empuñadura B (figura 5b) y también alrededor de la segunda empuñadura D, si existe. Se debe enrollar también una hoja metálica de 60 mm de ancho, C, alrededor del cuerpo en un punto situado a la altura del núcleo de hierro del estator del motor. Todas estas partes de hojas metálicas así como el anillo metálico del manguito A, si existe, deben conectarse juntas en la terminal M del elemento RC.
- c) Cuando la caja del aparato sea en parte metálica y en parte de material aislante, y dotada de empuñaduras aisladas, se debe enrollar una hoja metálica alrededor de las empuñaduras B y D (figura 5b) y en la parte no metálica del cuerpo C. La parte metálica del cuerpo, el punto A, las hojas metálicas alrededor de las empuñaduras B y D y la hoja metálica en el cuerpo C, deben conectarse juntas en la terminal M del elemento RC.
- d) Cuando un aparato con doble aislamiento tiene dos empuñaduras A y B de material aislante y una caja metálica C, por ejemplo una sierra eléctrica (figura 5c), las hojas metálicas deben enrollarse alrededor de las empuñaduras A y B. Las hojas metálicas de A y B, así como la del cuerpo metálico C, deben conectarse juntas en la terminal M del elemento RC.

#### 6.2.2.3. Aparatos que, en funcionamiento normal, deben conectarse a tierra

Las medidas se efectúan con la masa del aparato unida a la del banco de medida.

Si el aparato se entrega sin cable de conexión, se une a la red ficticia en V, colocada a 80 cm de distancia, mediante un cable de longitud no superior a 1 m. La unión entre la masa del aparato y la del banco de medida queda asegurada mediante un conductor de la misma longitud dispuesto en paralelo al cable de alimentación y a una distancia de este último inferior a 10 cm.

Si el aparato se entrega con cable de conexión, las tensiones se miden en el enchufe. Si el cable excede de 80 cm se dobla en zigzag para formar un haz horizontal de longitud comprendida entre 30 cm y 40 cm.

Si el cable lleva un conductor a tierra, el borne de tierra de la toma de corriente se une a la masa del banco de medida. Si no lleva conductor, la unión entre las masas del aparato y del banco se asegura mediante un conductor de 80 cm a 1 m de largo, dispuesto de modo análogo al especificado con anterioridad para los aparatos entregados sin cable de conexión.

## 7. MEDIDA DE LA POTENCIA DE INTERFERENCIA (30 MHz a 300 MHz)

### 7.1. Dispositivo de medida

El dispositivo de medida es una pinza absorbente descrita en la publicación nº 15 del CISPR (1977).

### 7.2. Método de medida

El aparato que se deba medir se coloca en una mesa no metálica a 40 cm por lo menos de cualquier objeto metálico. El cable de alimentación se tiende en línea recta con una distancia suficiente para poder colocar el dispositivo de medida y ajustar su posición a lo largo del cable para sintonizarlo.

En funcionamiento, debe regularse para cada frecuencia de ensayo la posición del dispositivo de medida a fin de obtener el máximo nivel de interferencia indicados.

La potencia medida se obtiene por referencia a la curva de calibrado del dispositivo de medida.



9. APLICACIÓN DE LOS VALORES LÍMITES DURANTE PRUEBAS DE CONFORMIDAD DE APARATOS FABRICADOS EN SERIE

9.1. Se deben realizar las pruebas:

9.1.1. o en una muestra del tipo considerado por el método estadístico descrito en el punto 9.3;

9.1.2. o, para simplificar, en un sólo aparato.

9.2. Especialmente en el caso citado en el punto 9.1.2., es necesario proceder ulteriormente, a determinados intervalos de tiempo, a pruebas en aparatos extraídos de forma aleatoria de la producción. En caso de conflicto que pudiera conducir a una prohibición de venta, no deberá considerarse dicha prohibición más que una vez efectuadas las pruebas conforme al punto 9.1.1.

9.3. La conformidad se verifica estadísticamente mediante la siguiente prueba:

El ensayo debe efectuarse normalmente con una muestra que comprenda un mínimo de cinco aparatos y un máximo de doce aparatos del tipo considerado.

Sin embargo, si en razón de circunstancias excepcionales no es posible conseguir cinco aparatos, este número podrá reducirse a cuatro o a tres. La conformidad se verifica si se obtiene la relación siguiente:

$$\bar{x} + kS_n \leq L$$

donde

$\bar{x}$  = media aritmética de los niveles interferencia de los n aparatos que constituyan la muestra;

$S_n$  = desviación media de la muestra, dada por

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

x = nivel de interferencia de un aparato individual;

L = valor límite autorizado;

k = factor extraído de las tablas de distribución t no central, que asegura con un coeficiente de confianza de 80% que el 80% por lo menos de la producción cumple los límites. Los valores de k en función de n se dan en el cuadro IV.

CUADRO IV

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

Los valores de x,  $\bar{x}$ ,  $S_n$  y L se expresan en unidades logarítmicas: dB ( $\mu$ V) o dB (pW).

## APÉNDICE A

LÍMITES DE LAS INTERFERENCIAS DISCONTINUAS DE DETERMINADOS TIPOS DE APARATOS CUANDO ES APLICABLE LA EXPRESIÓN  $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ 

CUADRO I

Ejemplos de aparatos para los que la tasa N de repetición de los chasquidos se deriva del número de chasquidos contados, y aplicación de los límites

Tipo de aparato	Condiciones de funcionamiento (ver el punto)	Gama de frecuencias (MHz)	Límite admitido
Máquinas lavadoras	5.3.1.10		
Máquinas lavaplatos	5.3.1.12		
Calientaplatos	5.3.5.3.		
Generadores de vapor	5.3.5.4		
Freidoras	5.3.5.5.		
Asadores de mesa	5.3.5.5		
Parrillas	5.3.5.6		
Hervidores — calentadores de agua	5.3.5.7		
Cafeteras con filtro	5.3.5.7		
Sartenes	5.3.5.7		
Calientabiberones	5.3.5.7		
Calientacolas	5.3.5.7		
Hervidores eléctricos sumergibles	5.3.5.7		
Hervidores	5.3.5.7		
Calientaleches	5.3.5.7	0,15—0,5	El valor del cuadro I del Anexo aumentado en: $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB ( $\mu$ V)
Esterilizadores	5.3.5.7		
Prensas de planchar	5.3.5.9	0,5—5	$20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB ( $\mu$ V)
Máquinas de planchar rotatorias	5.3.5.9		
Planchadoras de mesa y planchadoras de pie	5.3.5.9	5—30	$20 \log_{10} \frac{N}{30}$ dB ( $\mu$ V)
Radiadores convectores	5.3.5.11		
Radiadores por aire	5.3.5.11		
Radiadores de aceite	5.3.5.11		
Radiadores para locales	5.3.5.11		
Secadores de pelo	5.3.5.12		
Calentadores de agua instantáneos	5.3.5.14		
Calentadores de agua con y sin acumulación	5.3.5.14		
Calientacamás	5.3.5.15	300—300	El valor del cuadro II aumentado en: $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB (pW)
Mantas eléctricas	5.3.5.15		
Colchones eléctricos	5.3.5.15		
Almohadas eléctricas	5.3.5.15		
Termostatos separados para el control de calentadores de locales o de agua y de quemadores de fuel	5.3.5.16		
Cercas eléctricas (dispositivos de alimentación)	5.3.6		
Sartenes (**)	5.3.5.5		
Ollas (**)	5.3.5.5		
Tostadoras de pan (**)	5.3.5.13		

(\*\*) Si se reúnen estas condiciones: duración del chasquido  $\leq 10$  ms y  $N \leq 5$ , no se prescribe ningún límite para la amplitud. Véase el punto 4.2.4.2.

CUADRO II

Aparatos para los que la tasa N de repetición de los chasquidos se deriva del número de operaciones de conmutación y del factor f, como se indica en las condiciones de funcionamiento correspondientes, y aplicación de los límites

Tipo de aparato	Condiciones de funcionamiento (ver el punto)	Fattore fe	Límite admitido
Refrigeradores	5.3.1.9	0,5	Como en el cuadro I del Anexo
Cocinas con placas de cocción automática (**)	5.3.5.1	0,5	
Hornos de cocina (**)	5.3.5.2	1,0	
Aparatos equipados con varios fuegos de cocción controlados por termostatos o por reguladores de potencia (**)	5.3.5.1	0,5	
Planchas (**)	5.3.5.10	0,66	
Dispositivos de control de velocidad y contactos de puesta en marcha de máquinas de coser	5.3.7.1	1,0	
Dispositivos de control de velocidad y contactos de puesta en marcha de fresas dentales	5.3.7.1	1,0	
Interruptores de arranque de máquinas de sumar	5.3.7.2	1,0	
Interruptores de arranque de máquinas de calcular	5.3.7.2	1,0	
Interruptores de arranque de cajas registradoras	5.3.7.2	1,0	
Dispositivos de cambio de imagen de proyectores de diapositivas	5.3.7.3	1,0	

(\*\*) Si se cumplen estas condiciones: duración de la descarga  $\leq 10$  ms y  $N \leq 5$ , no se prescribe ningún límite para la amplitud. Ver punto 4.2.4.2.

CUADRO III

Aplicación de los límites cuando el intervalo medio entre dos chasquidos sucesivos es superior a cinco minutos

Tipo de aparato	Condiciones especiales	Gama de frecuencias (MHz)	Límite admitido
Todos los aparatos	Para valores de $N < 0,2$	0,15—0,5	decrecimiento lineal con el logaritmo de la frecuencia de 110 dB ( $\mu$ V) a 100 dB ( $\mu$ V)
		0,5 —5	100 dB ( $\mu$ V)
		5 —30	104 dB ( $\mu$ V)
		30 —300	crecimiento lineal con la frecuencia de 89 dB (pW) a 99 dB) (pW)

## APENDICE B

**EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DE LA CUARTA PARTE SUPERIOR PARA  
DETERMINAR LA CONFORMIDAD CON LOS LÍMITES DE LAS INTERFERENCIAS**

*Ejemplo* (centrifugadora de tambor)

El programa del aparato se para automáticamente, estableciéndose el período de observación, durante el cual se producen más de 40 chasquidos contados.

	Primera serie de ensayos									
Chasquido n°:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
* = chasquido contado	*	*	*	—	*	—	*	*	—	*
— = chasquido	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Frecuencia 550 kHz	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Límite aplicado de las interferencias continuas: 56 dB (µV)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	*	—	*	*	—	*	*	*	*	*
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	*	*	—	*	*	*	*	*	*	—
	51	52	53	54	55	56				
	—	*	*	*	—	*				

Duración total de la prueba (T) = 35 minutos.

Número total de chasquidos contados ( $n_1$ ) = 47

$$N = \frac{47}{35} = 1,3$$

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

límite admisible para 550 kHz:  $56 + 27,5 = 83,5 \text{ dB } (\mu\text{V})$ .

El número autorizado de chasquidos superiores al límite admisible es:  $\frac{47}{4} = 11,75$ , lo que significa que se autorizan sólo 11 chasquidos de este tipo. Se efectúa una segunda serie de ensayos para determinar el número de chasquidos superiores al límite admisible. La duración de esta segunda serie equivale a la de la primera serie.

Segunda serie de ensayos										
Chasquido n°:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
* = descargas superiores al límite admisible	*	—	*	—	—	*	*	—	—	*
— = descargas que no exceden del límite admisible	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	—	—	—	—	—	—	—	*	*	*
Frecuencia 550 kHz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Límite admisible:	—	*	—	*	—	—	—	—	—	—
83,5 dB (µV)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	—	—	—	—	—	*	—	*	—	—
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—
	51	52	53	54	55	56				
	—	—	—	—	—	—				

Duración total de la prueba (T) = 35 minutos (como en la primera serie).

El número de chasquidos superiores al límite admisible es igual a 14.

El número de chasquidos autorizados es igual a 11: por lo tanto, el aparato será rechazado

## (APÉNDICE C)

## APÉNDICE D

## RECOMENDACIONES REFERENTES A LA MEDIDA DE LAS INTERFERENCIAS DISCONTINUAS

## D1. GENERALIDADES

D1.1. Estas recomendaciones no tratan de interpretar las disposiciones de la presente Directiva, sino que están destinadas a guiar al usuario en procedimientos más bien complejos y a facilitar así la medida de las interferencias discontinuas.

D1.1.1. Con el objeto de efectuar dicha medida, pueden clasificarse los aparatos en dos grandes categorías:

- a) Aparatos que producen interferencias discontinuas, pero no producen interferencias continuas;
- b) Aparatos que producen ambos tipos de interferencias.

Estas dos grandes categorías se pueden subdividir en:

- a) Aparatos en los que puede efectuarse la medida de las interferencias discontinuas sin utilizar un receptor CISPR, por ejemplo por medio de un oscilógrafo conectado a una red ficticia en V del CISPR (véase punto D2.3.);
- b) Aparatos en los que es necesaria la utilización del receptor CISPR con su respuesta ponderada;
- c) Aparatos en los que se especifican flexibilizaciones de los valores límites en condiciones especiales (véanse puntos 3.2.6, 4.2.3 y 4.2.4).

D1.1.2. El esquema de la figura 10 da unas orientaciones generales para la medida de las interferencias discontinuas.

Si se las compara con las interferencias continuas, las discontinuas son subjetivamente menos molestas para la recepción de las emisiones de radio y de televisión, pues están en general formadas por impulsos. Así, su efecto subjetivo depende del espaciado de los impulsos, que se caracteriza por la tasa N de repetición de los chasquidos (véase el punto 3.2.5). Por ello se aplican a las interferencias discontinuas de los aparatos electrodomésticos un cierto número de flexibilizaciones de los valores límite.

En el transcurso de las medidas se hará funcionar el aparato conforme el punto 5.

Para determinar la tasa N de repetición de los chasquidos (véase punto 3.2.5), según el método de los chasquidos contados, regular los atenuadores del receptor de forma que una señal de entrada de amplitud igual al límite previsto para las interferencias continuas produzca una indicación hacia la mitad de la escala, y contar el número de interferencias (de una duración inferior a 200 ms) que den una señal superior durante el tiempo de observación (véase punto 3.2.4).

En el caso de determinados aparatos (véase punto 4.2.4.6), la tasa N de repetición de los chasquidos se determina a partir del número de operaciones de conmutación (véase punto 3.2.3) de los contactos que provocan las interferencias.

La utilización de la fórmula  $20 \log_{10} \frac{30}{N}$  (en la que N es la tasa de repetición de los chasquidos) permite la flexibilización de los límites en 6dB cada vez que N se reduce en una octava (véase punto 3.2.6). En el punto 4.2.4 se especifican otras flexibilizaciones aplicables a aparatos especiales.

Una vez determinado N, debe utilizarse este valor en la fórmula  $20 \log_{10} \frac{30}{N}$  para calcular los límites admisibles (flexibilizados) (véase el punto 3.2.6). A continuación deben regularse los atenuadores del receptor para indicar el límite (flexibilizado) admisible, durante el mismo tiempo de observación.

Debe entonces aplicarse a los resultados el método de la cuarta parte superior para determinar la conformidad (véase apéndice B).

En general, para medir las interferencias discontinuas hay que determinar sus características de amplitud y de duración, así como el espaciado de los diferentes impulsos de dichas interferencias. Además, para saber si los aparatos cumplen los límites apropiados, hay que clasificar las interferencias discontinuas en función de los parámetros siguientes:

- a) la amplitud relativa de las interferencias discontinuas, ¿es superior al límite de las interferencias continuas, y por tanto superior al límite de las interferencias discontinuas?
- b) la duración de las perturbaciones discontinuas ¿es inferior a 10 ms, superior a 10 ms pero inferior a 200 ms, o superior a 200 ms?
- c) el espaciado de los impulsos de las interferencias discontinuas (es decir, chasquidos contados) ¿es inferior a 200 ms, superior a 200 ms, o se producen más de dos impulsos en un intervalo de dos segundos?
- d) el índice de las interferencias discontinuas (tasa N de repetición de los chasquidos): ¿cuál es el número de impulsos de las interferencias discontinuas por minuto? ¿Superior a 30, inferior a 30, inferior a 30 pero superior a 5, inferior a 5 pero superior a 0,2, ó inferior a 0,2?

La medida de éstos parámetros básicos se describe en el punto D2.

Deben tomarse precauciones especiales cuando se midan las interferencias discontinuas en presencia de interferencias continuas, porque éstas últimas pueden ejercer alguna influencia sobre dicha medida. En tales condiciones, debe incrementarse con un valor apropiado el nivel de referencia FI (frecuencia intermedia) (véase punto D2.1). En la práctica, esto puede hacerse de cualquier forma, a condición de que se obtenga el resultado requerido, por ejemplo mediante la conexión de un atenuador a la salida FI (frecuencia intermedia) del receptor de medida.

Las medidas de las interferencias se efectúan por medio del receptor de medida mencionado en la primera parte de la publicación nº 16 del CISPR (1977), así como con la red ficticia en V y las pinzas absorbentes mencionadas en la segunda parte de la misma publicación, junto con un osciloscopio (con memoria) o con un analizador de perturbaciones para la medida y evaluación automáticas de los resultados, conforme al punto 30 y al anexo R de la publicación nº 16 del CISPR (1977).

## D2. MEDIDA DE LOS PARÁMETROS BÁSICOS

- D2.1. Regulación del nivel del atenuador de entrada R.F. (radiofrecuencia, o frecuencia alta). Para la medida y evaluación de las interferencias discontinuas, se regula el atenuador de entrada R.F. del receptor de medida en la posición que dé una indicación de «0 dB» cuando se aplique a la entrada R.F. del aparato de medida una señal sinusoidal de un nivel equivalente al nivel de interferencia admisible para las interferencias continuas.

*Nota:*

Pueden utilizarse otras fuentes de calibrado (por ejemplo impulsos de 100 Hz); sin embargo, hay que tener en cuenta el factor de ponderación del CISPR.

El nivel de la señal FI que corresponde a la indicación «0 dB» mencionada arriba, se define como el nivel de referencia FI.

**D2.2. Amplitud**

La amplitud de una interferencia discontinua es el resultado ponderado entregado por el receptor de medida, conforme con la sección 1 de la publicación nº 16 del CISPR (1977).

La amplitud puede medirse también por medio de un circuito analógico conectado a la salida FI del receptor de medida, simulando las propiedades eléctricas y mecánicas respectivas del detector y del indicador.

En caso de impulsos sucesivos próximos, puede ocurrir que el indicador no acuse más que una desviación que sobrepase la indicación de referencia «0 dB». Se estima entonces que cada impulso sobrepasa la indicación «0 dB». La duración de los diferentes impulsos se estudia conforme al procedimiento descrito en el párrafo siguiente.

**D2.3. Duración y espaciamento**

La duración y espaciamento de las interferencias se miden en la salida FI del receptor de medida por medio de un osciloscopio (con memoria) o de un analizador de perturbaciones. Para la determinación de la duración y del espaciamento de los chasquidos contados, sólo se tendrán en cuenta aquellas partes de las interferencias discontinuas que sobrepasen el nivel de referencia FI (véase punto D2.1) y que sobrepasen el resultado ponderado correspondiente suministrado por el receptor del CISPR (véase punto D2.2).

Se pueden efectuar también medidas de duración en el circuito de alimentación del aparato en prueba, conectando el osciloscopio a la red ficticia en V, con tal de que esta operación concluya con los mismos resultados que los que se obtienen partiendo de las medidas realizadas en la salida FI del receptor de medida. En este caso, deberá atenuarse suficientemente la tensión en la frecuencia de la red.

*Nota:*

En razón del ancho de banda limitado del receptor de medida, podrán modificarse la forma y eventualmente la duración de las interferencias discontinuas. Se recomienda pues no utilizar la medida simplificada osciloscopio/red ficticia en V más que cuando no haya límite de amplitud (véase punto 4.2.4), es decir, cuando la duración de cada chasquido contado sea inferior a 10 ms y la tasa de repetición de los chasquidos igual o inferior a 5. Si hay que tener en consideración la amplitud y la duración de una interferencia, se recomienda utilizar un receptor CISPR.

**D2.4. Tasa de repetición**

La tasa de las interferencias discontinuas se denomina tasa N de repetición de los chasquidos, donde N es o el número de chasquidos contados por minuto, o el número de operaciones de conmutación por minuto, multiplicado por un factor «f» (véase el punto 3.2.5 y el cuadro II del Apéndice A). N se determina en el transcurso del tiempo de observación T (véase el punto 3.2.4).

**D3. MEDIDA DE LAS INTERFERENCIAS DISCONTINUAS****D3.1. Por medio de un osciloscopio**

El aparato que hay que probar está conectado o bien a una red ficticia en V, para la gama de frecuencias comprendida entre 0,15 MHz y 30 MHz, o bien se inserta una pinza absorbente para la gama comprendida entre 30 MHz y 300 MHz. El receptor de medida se conecta bien a la red ficticia en V, bien a la pinza absorbente, en función de la frecuencia, y se conecta un osciloscopio a la salida FI del receptor de medida.

La frecuencia de desconexión del osciloscopio no debe ser inferior a la frecuencia intermedia del receptor de medida.



El dispositivo de conexión/desconexión (triggering) del osciloscopio debe ajustarse al nivel de referencia FI (véase punto D2.1).

Sólo deben medirse las perturbaciones que provoquen que el receptor de medida supere la posición «0 dB» (con los atenuadores regulados como se indica en D2.1).

Cuando se efectúen las primeras medidas de la duración y del espaciamiento de las interferencias discontinuas, es preferible regular la base de tiempo del osciloscopio de forma que el ancho de la imagen completa no sea menor de 2 s.

Si se observa más de un chasquido al final de un intervalo de 2 s o al principio del siguiente intervalo de 2 s (véase el punto 4.2.3.2) se recomienda repetir la medida a una frecuencia de base de tiempo más baja o más elevada, para verificar que no se producen más de dos chasquidos en un intervalo de tiempo de 2 s. De esta forma se pueden analizar los chasquidos sucesivos próximos.

Se utilizarán los barridos siguientes para la medida de la duración y el espaciamiento de las interferencias discontinuas:

- para las perturbaciones de una duración < 10 ms: barrido de 1 a 5 ms/cm
- para las perturbaciones de una duración  $\geq$  10 ms < 200 ms: barrido de 20 a 100 ms/cm
- para las perturbaciones espaciadas a unos 200 ms: barrido de 100 ms/cm.

*Notas:*

1. Dichos barridos permiten una evaluación visual de una precisión aproximada del 5%, que corresponde a la precisión del 5% especificada para el analizador de perturbaciones (véase el punto 30 de la publicación n° 16 del CISPR (1977).
2. en caso de evaluación de cada uno de los criterios arriba mencionados, deberían hacerse las observaciones para un mínimo de 40 chasquidos contados u operaciones de conmutación.

Si un criterio particular no se evaluó más que una vez, hay que suponer que el aparato presenta siempre las mismas características.

En caso de que se utilicen osciloscopios con memoria, hay que tener cuidado de utilizar la velocidad de registro correcta, puesto que de otra manera la representación de las crestas de los impulsos puede ser incompleta.

Para poder aplicar los límites de las interferencias discontinuas por medio de la fórmula mencionada en el punto 3.2.6, deberán darse todas las condiciones que permitan la aplicación de los límites de interferencias discontinuas, es decir, el límite para las interferencias continuas se aumenta en un valor igual a  $20 \log_{10} \frac{30}{N}$  ( $0,2 \leq N \leq 30$ ), siendo N el índice de repetición de los chasquidos men-

cionado en el punto D2.4.

### D3.2. Por medio de un analizador de perturbaciones

El analizador debe conectarse a la salida FI del receptor de medida. El conjunto analizador-receptor debe regularse conforme a las instrucciones de uso, y se efectúan los controles de funciones mencionados en el punto 30 de la publicación n° 16 del CISPR (1977).

Hay que, o bien conectar el aparato a ensayar a una red ficticia en V para las gamas de frecuencias de 0,15 a 30 MHz, o bien introducir una pinza absorbente para las gamas de frecuencia de 30 MHz a 300 MHz. El receptor de medida se conecta o a la red ficticia en V, o a la pinza absorbente. El analizador así montado hace automáticamente el análisis de las interferencias discontinuas generadas por el aparato. Durante la evaluación, el analizador indica automáticamente si el aparato genera interferencias continuas superiores al límite de las interferencias continuas, o si se dan las condiciones que permitan la aplicación de los límites de las interferencias discontinuas.

Cuando son aplicables las condiciones especiales citadas en los puntos 4.2.3.5, 4.2.4.3 y 4.2.4.4, conviene comprobar la exactitud de una eventual indicación de no conformidad dada por el analizador.

Si se pueden aplicar al aparato los límites de las interferencias discontinuas, se utiliza la fórmula mencionada en el punto 3.2.6, es decir, que el límite de las interferencias continuas se incrementa en un valor igual a  $20 \log_{10} \frac{30}{N}$  ( $0,2 \leq N \leq 30$ ), siendo N la tasa de repetición de los chasquidos mencionada en el punto D2.4.

**D3.3. Evaluación de los resultados**

La conformidad con los límites admisibles (calculados anteriormente) se verifica por el método de la cuarta parte superior indicado en el punto 3.2.7, es decir, el aparato que se prueba se estima conforme con el valor límite cuando no más de un cuarto de los chasquidos contados o de las perturbaciones debidas a las operaciones de conmutación exceden del límite admisible.

Figura 1

Ejemplo de interferencias discontinuas definidas como chasquidos (véase el punto 3.2.1) y observadas en la salida de frecuencia intermedia del receptor de medida.

Figura 1a

Un chasquido

Perturbación que no excede de 200 ms, formada por una serie continua de impulsos

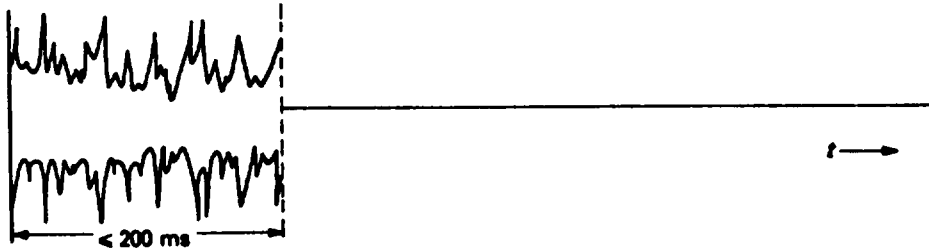


Figura 1b

Un chasquido

Impulsos individuales de una duración inferior a 200 ms, espaciados entre sí a menos de 200 ms, la duración total de los cuales no excede de 200 ms

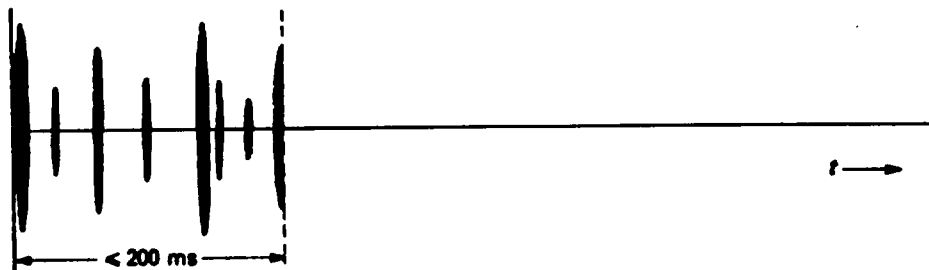


Figura 1c

Dos chasquidos

Dos perturbaciones de las que ninguna excede de 200 ms y espaciadas entre sí por lo menos a 200 ms

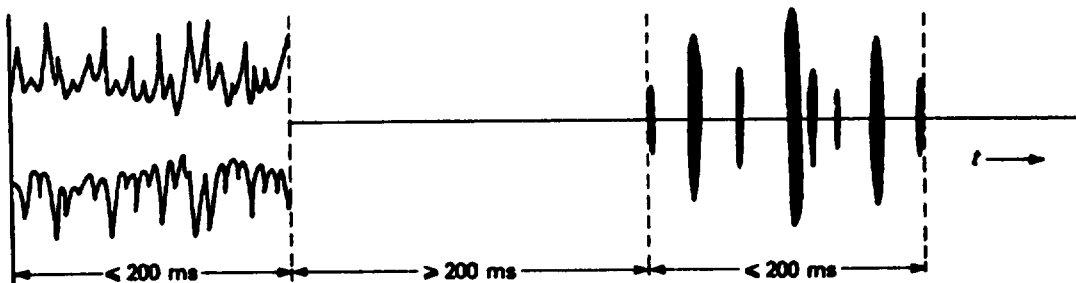


Figura 2

Ejemplos de interferencias discontinuas para las que son aplicables los límites de las interferencias continuas (véase punto 4.2.3.1) y que se observan en la salida de frecuencia intermedia del receptor de medida

Figura 2a

Más de dos chasquidos por periodo de 2s

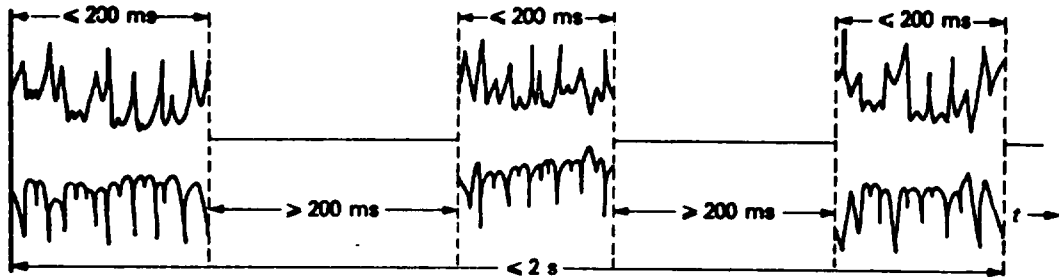


Figura 2b

Impulsos individuales de menos de 200 ms, espaciados entre sí a menos de 200 ms, la duración total de los cuales excede los 200 ms

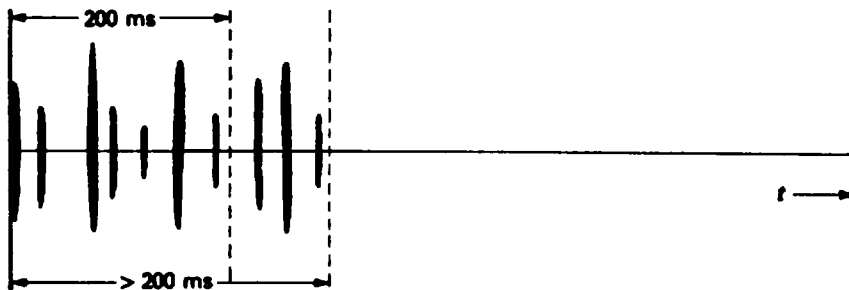


Figura 2c

Dos perturbaciones espaciadas entre sí a menos de 200 ms y con una duración total superior a 200 ms

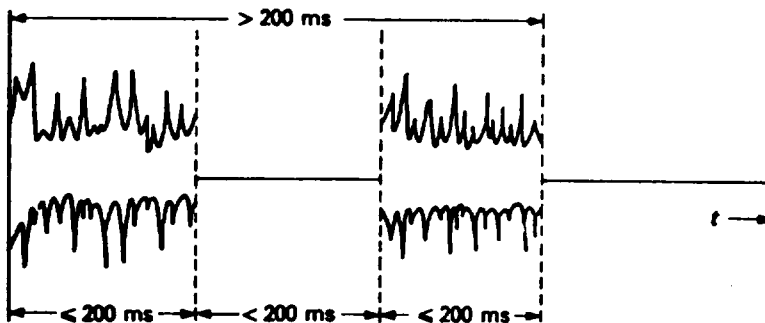
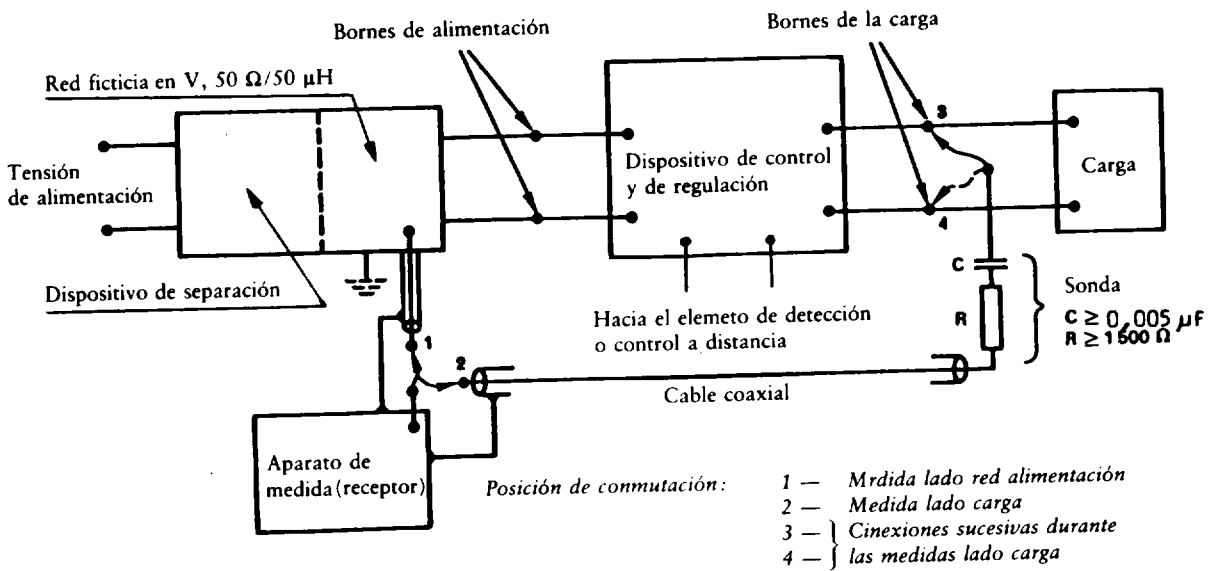


Figura 3

Esquema de medida para los dispositivos de control y de regulación (véase punto 5.2)



Notas:

1. La masa del receptor de medida debe conectarse a la red ficticia en V.
2. El largo del cable coaxial de la sonda no debe exceder de 2 m.
3. Cuando el conmutador está en posición 2, la salida 1 de la red ficticia en V debe cerrarse con una impedancia equivalente a la impedancia de entrada del aparato de medida.
4. Cuando se inserta un dispositivo de control y de regulación bipolar en un sólo cable de la red de alimentación, se efectúan las medidas conectando el otro cable del circuito de alimentación como se indica en la figura 3a.

Figura 3a

Esquema de montaje para dispositivos de control y de regulación bipolares en medición (véase figura 3)

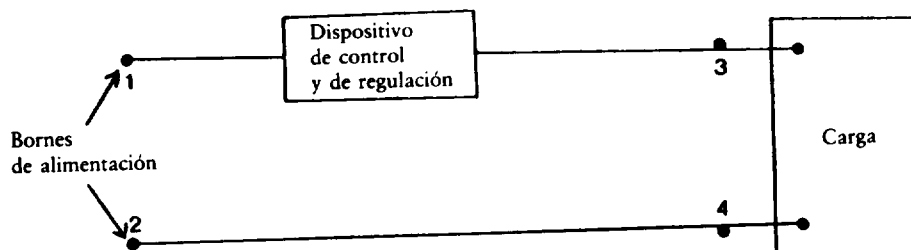
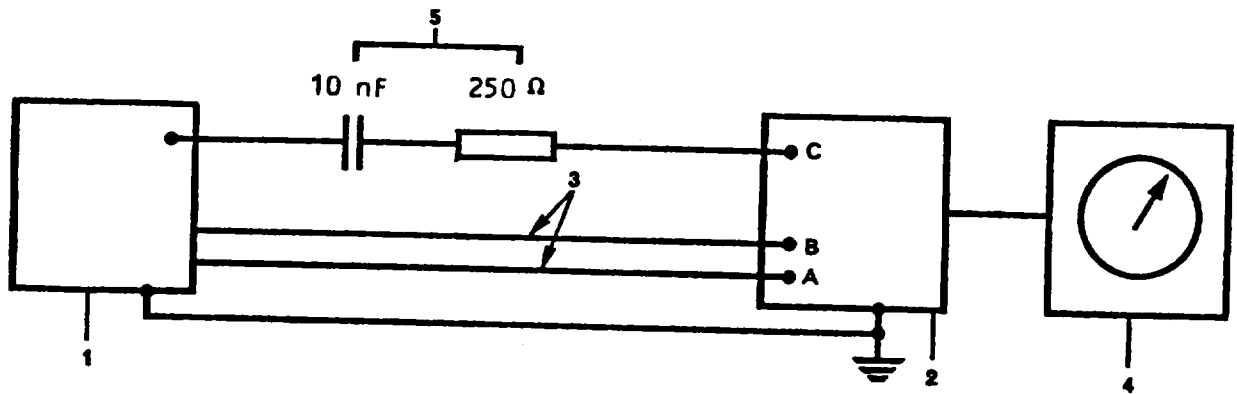


Figura 4

Esquema de medida de las tensiones de interferencias producidas por un dispositivo de alimentación de cerca eléctrica (véase punto 5.3.6)



1. Dispositivo de alimentación de cerca eléctrica.
2. Red ficticia en V conforme al punto 6.1.2.
3. Cable de conexión a la red para un aparato de cerca eléctrica.
4. Receptor de medida.
5. Elementos de la cerca ficticia (la resistencia de  $300\ \Omega$  está formada por una resistencia de  $250\ \Omega$  en serie con la resistencia de  $50\ \Omega$  de la red ficticia en V).
6. Los valores límites son aplicables para la interferencia medida en los bornes del dispositivo de alimentación; hay pues que tener en cuenta, al efectuar las medidas en el borne C, la división de la tensión que resulte del montaje en serie de una resistencia de  $250\ \Omega$  con  $50\ \Omega$  (que equivale a  $\cdot 16\ \text{dB}$ ).

Figura 5

Utilización de la mano artificial (véase punto 6.2.2.2)

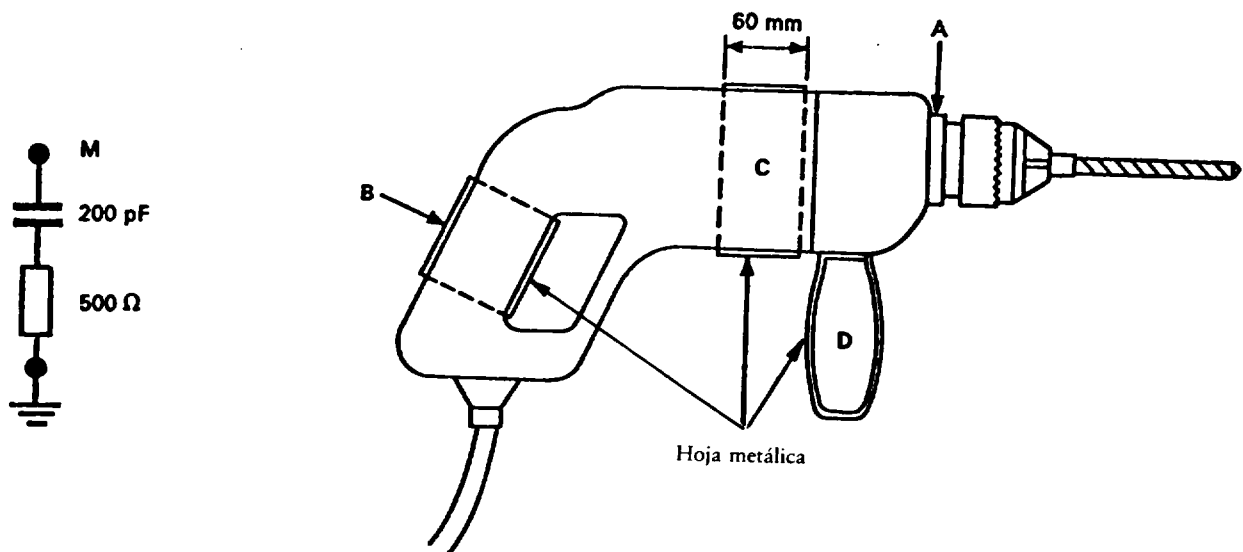
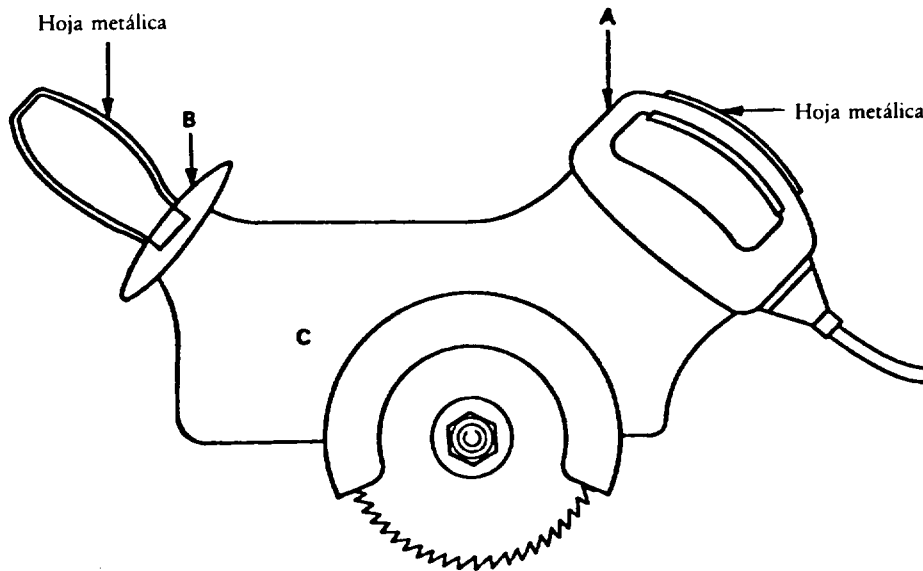


Figura 5c

Sierra eléctrica portátil



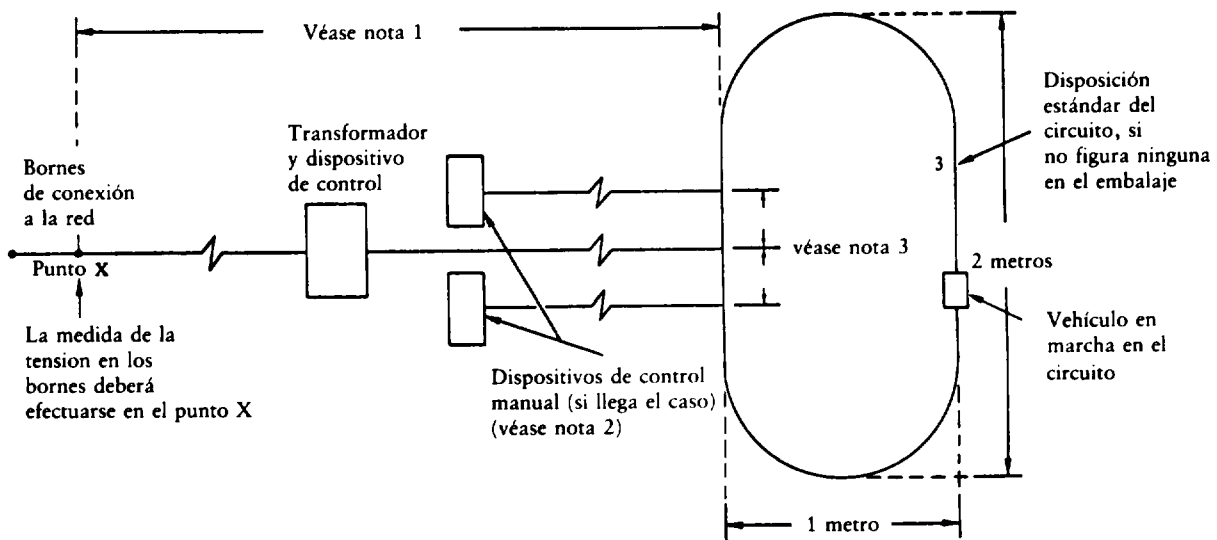
(Figura 6)

(Figura 7)

(Figura 8)

Figura 9

Esquema de medida para los circuitos eléctricos (juguetes) (véase punto 5.3.13)

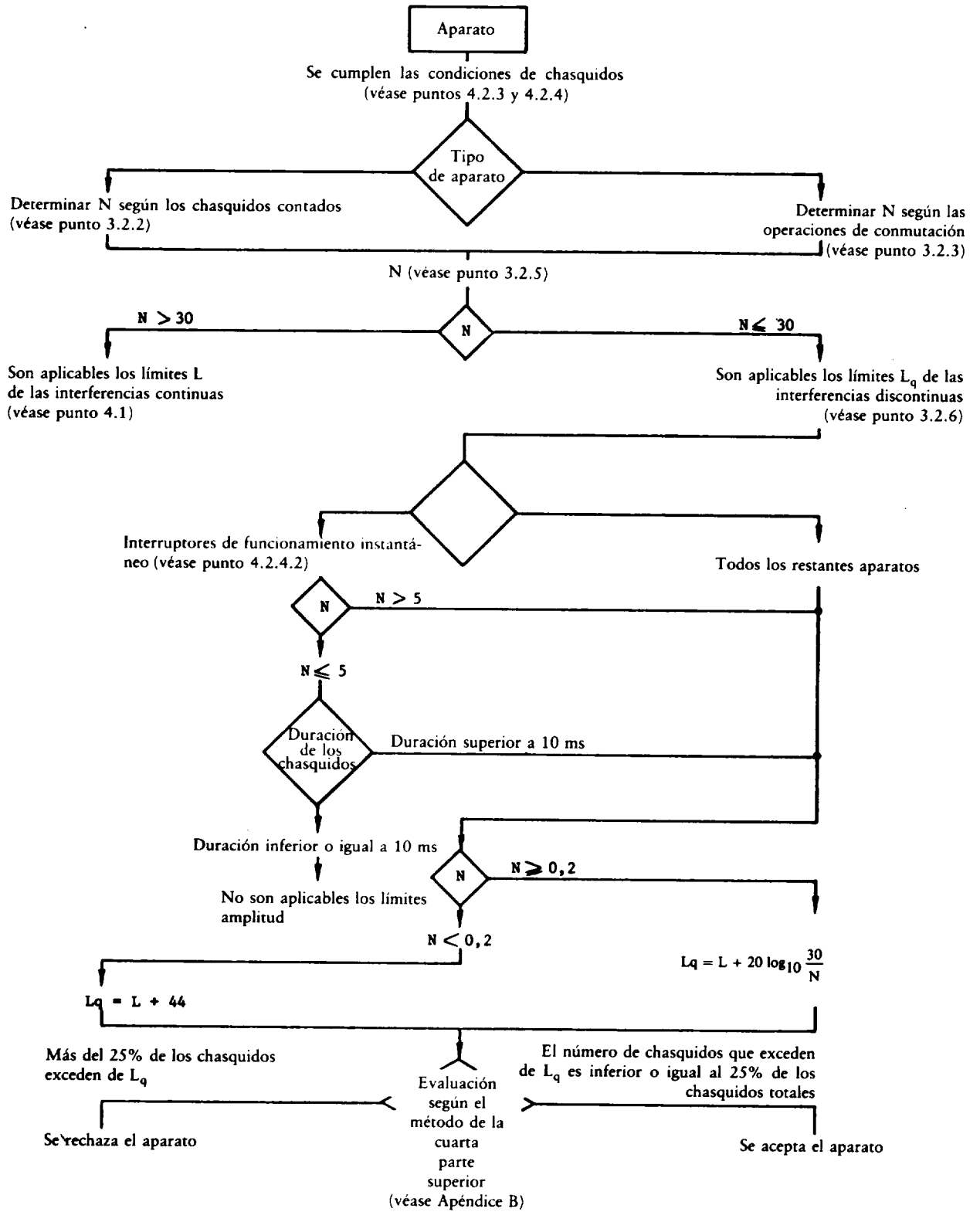


Notas:

1. Para las medidas de la tensión en los bornes (0,15 a 30 MHz), la parte más próxima del circuito no debe estar alejada del punto X más de 1 m.  
Para las medidas de potencia (30 a 300 MHz), la distancia entre el punto X y la parte más próxima del circuito debe extenderse a 6 m para permitir la utilización de la pinza absorbente entre el punto X y el transformador/dispositivo de control
2. El largo sobrante de los cables de conexión debe plegarse en zig-zag hasta formar un haz horizontal de un largo comprendido entre 30 y 40 cm.
3. Si es posible, la distancia A debe ser de 10 cm.

Figura 10

Esquema de medida de las interferencias discontinuas (véase Apéndice D)





## NOTA

El presente anexo se basa en la publicación n° 14, primera edición 1975, y en la modificación n° 1 (octubre 1980) del Comité Internacional Especial de las Radiointerferencias (CISPR) de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI-IEC), titulado « Límites y métodos de medida de las propiedades de radiointerferencia de los aparatos electrodomésticos, de las herramientas portátiles y de los aparatos eléctricos similares », modificada según los documentos CISPR/F (SEC) n° 42, 43, 44, 45,46,47, 48 y 49.

El presente anexo se basa igualmente en el documento de armonización del Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC) HD 20.S2 (1979).

---