



LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

Real Decreto 116/1990, de 26 de enero, por el que se establecen las especificaciones técnicas de los teléfonos sin cordón.

Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones
«BOE» núm. 29, de 02 de febrero de 1990
Referencia: BOE-A-1990-2728

ÍNDICE

<i>Preámbulo</i>	2
<i>Artículos</i>	2
Artículo 1..	2
Artículo 2..	2
Artículo 3..	2
Artículo 4..	2
<i>Disposiciones transitorias</i>	3
Disposición transitoria.	3
<i>Disposiciones finales</i>	3
Disposición final primera.	3
Disposición final segunda.	3
ANEXO I. Especificaciones técnicas de los teléfonos sin cordón.	3
CAPÍTULO PRIMERO. Características técnicas y condiciones de ensayo de los teléfonos sin cordón en la banda de frecuencias de 30-40 MHz	4
CAPÍTULO II. Características técnicas y condiciones de ensayo de los teléfonos sin cordón en la banda de frecuencias de 900 MHz.	19
ANEXO II. Modelo de solicitud para la obtención del certificado de aceptación de los teléfonos sin cordón	37
ANEXO III. Baremo para las pruebas radioeléctricas de los teléfonos sin cordón	39

TEXTO CONSOLIDADO
Última modificación: 21 de julio de 1998

La Ley 31/1987 de 18 de diciembre, de ordenación de las telecomunicaciones, establece la competencia del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones para expedir el certificado de cumplimiento de las especificaciones técnicas que permitan garantizar el funcionamiento eficiente de los servicios y redes de telecomunicación, así como la adecuada utilización del espectro radioeléctrico, y disponer la forma en que deberán realizarse los ensayos, para su comprobación; asimismo la citada Ley, en el apartado 5 del artículo 29, dispone que será requisito imprescindible para poder importar, fabricar en serie, vender o exponer para su venta que cualquier aparato, equipo, dispositivo o sistema de telecomunicación obtenga previamente los certificados de homologación y de cumplimiento de las especificaciones técnicas.

En cumplimiento de lo dispuesto en el texto legal anteriormente citado, el artículo 8.º del Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de ordenación de las telecomunicaciones, en relación con los equipos, aparatos, dispositivo y sistemas a que se refiere el artículo 29 de dicho texto legal, aprobado por Real Decreto 1066/1989, de 28 de agosto, establece la aprobación por Real Decreto de las especificaciones técnicas citadas en el párrafo anterior, y su artículo 5.º determina que la resolución que certifique el cumplimiento de dichas especificaciones técnicas recibirá la denominación de certificado de aceptación.

En consecuencia, y cumplido el procedimiento de información establecido en la directiva 83/189/CEE y en el Real Decreto 568/1989, de 12 de mayo, se hace necesario aprobar el Real Decreto que desarrolla lo dispuesto en las normas jurídicas anteriormente citadas para cada equipo y aparato de telecomunicaciones, en forma tal que su libre comercialización se efectúe con las debidas garantías de cumplimiento de las normas técnicas, para evitar que se ocasione cualquier menoscabo de las redes de telecomunicación públicas.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Transportes, Turismo y Comunicaciones, previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 26 de enero de 1990,

DISPONGO:

Artículo 1.

Los teléfonos sin cordón, para los que se desee obtener el certificado de aceptación a que se refiere el artículo 5.º del Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de ordenación de las telecomunicaciones, en relación con los equipos, aparatos, dispositivos y sistemas a que se refiere el artículo 29 de dicho texto legal, aprobado por Real Decreto 1066/1989, de 28 de agosto, deberán cumplir las especificaciones técnicas que se publican como anexo 1 del presente Real Decreto.

Artículo 2.

En la obtención del certificado de aceptación a que se refiere el artículo anterior será de aplicación, para la exigencia de comercialización, procedimiento y demás aspectos, lo regulado en el Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987 a que se refiere el artículo anterior del presente Real Decreto.

Artículo 3.

La solicitud del certificado de aceptación de los teléfonos sin cordón se formulará según el modelo que se publica como anexo II del presente Real Decreto.

Artículo 4.

De conformidad con lo dispuesto en la disposición adicional segunda del Real Decreto 844/1989, de 7 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de ordenación de las telecomunicaciones, en relación con el

dominio público radioeléctrico y los servicios de valor añadido que utilicen dicho dominio, para la fijación de la cuantía de las tarifas por utilización de instalaciones de la Administración para la realización de pruebas o ensayos precisos para la obtención del certificado de aceptación de los teléfonos sin cordón serán de aplicación, en cuanto a los conceptos «B» y «C» a que se refiere la disposición adicional séptima, apartados 6 y 4, letra d), de la Ley 31/1987, de ordenación de las telecomunicaciones, los basemos que figuran en el anexo III del presente Real Decreto.

Disposición transitoria.

Los teléfonos sin cordón que a la entrada en vigor del presente Real Decreto estén amparados por el correspondiente título habilitante para su conexión a la red, de conformidad con la normativa anterior, podrán seguir conectándose de acuerdo con dicho título, siempre que quien lo hubiera obtenido o quien legalmente se haya subrogado en el mismo notifique a la Dirección General de Telecomunicaciones, en el plazo de cuatro meses desde la aprobación del presente Real Decreto, el título habilitante y la normativa técnica que se aplicó para la extensión del mencionado título así como las características técnicas del equipo a que tal título se refiere.

La Dirección General de Telecomunicaciones acordará mediante resolución motivada, la transformación del citado título en el correspondiente certificado de aceptación establecido en el presente Real Decreto, o el otorgamiento de un plazo para que se obtenga el correspondiente certificado, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987, mencionado en el artículo 1.º del presente Real Decreto. En este último caso podrá eximirse de la realización de parte de las pruebas cuando se aporte documentación suficiente que garantice que se han efectuado las exigidas en el presente Real Decreto.

Disposición final primera.

Se faculta al Ministro de Transportes, Turismo y Comunicaciones para dictar cuantas disposiciones se precisen para el desarrollo del presente Real Decreto.

Disposición final segunda.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente a su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 26 de enero de 1990.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Transportes, Turismo y Comunicaciones,
JOSÉ BARRIONUEVO PEÑA

ANEXO I

Especificaciones técnicas de los teléfonos sin cordón

Las presentes especificaciones técnicas tienen por objeto fijar las características técnicas y condiciones de ensayo que deben cumplir los teléfonos sin cordón que utilizan las bandas de frecuencias entre 30 y 40 MHz y la de 900 MHz, para su utilización en el servicio final telefónico.

Las características técnicas y condiciones de ensayo de los teléfonos sin cordón en la banda de frecuencias de 30-40 MHz se recogen en el capítulo primero de las presentes especificaciones.

Igualmente, las características técnicas y condiciones de ensayo de los teléfonos sin cordón en la banda de frecuencias de 900 MHz se recogen en el capítulo II de las presentes especificaciones.

CAPÍTULO PRIMERO

Características técnicas y condiciones de ensayo de los teléfonos sin cordón en la banda de frecuencias de 30-40 MHz

1. GENERALIDADES

El presente capítulo recoge las características técnicas, condiciones de prueba y métodos de medida radioeléctricos de los teléfonos sin cordón que funcionan dentro de la banda de frecuencias de 30-40 MHz.

Por otra parte, los teléfonos sin cordón deberán cumplir las «Especificaciones Técnicas de los Equipos Terminales Telefónicos Adicionales utilizados en el Servicio Final Telefónico», aprobadas por Real Decreto 1376/1989, de 27 de octubre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de noviembre).

1.1 Conexión de la unidad fija a la red telefónica

1.1.1 Requisitos de la conexión.—La unidad fija del teléfono sin cordón se conectará a la red telefónica y cumplirá con lo establecido en las «Especificaciones Técnicas de Acceso a la Red Telefónica Conmutada», aprobadas por Real Decreto 1376/1989, de 27 de octubre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de noviembre).

Las características técnicas que siguen especifican los requisitos técnicos de la unidad fija en cuanto a su enlace radioeléctrico con la unidad portátil.

1.1.2 Garantía del servicio final telefónico.—A fin de garantizar el servicio final telefónico, el teléfono sin cordón se considera como una extensión radioeléctrica del teléfono convencional cuando vaya directamente conectado a la red telefónica pública.

1.2 Enlace entre la unidad fija y la portátil

1.2.1 Protección contra el fraude.—Las dos unidades de un teléfono sin cordón deberán actuar como dos unidades únicas de un terminal. Al objeto de procurar el secreto de las comunicaciones y evitar posibilidades de fraude, la unidad portátil no enlazará con ninguna otra unidad fija. Igualmente, la unidad fija tampoco enlazará con ninguna otra unidad portátil.

2. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

2.1 Procedimiento para establecer el enlace en radiofrecuencia entre la unidad fija y la portátil

Como paso previo al establecimiento de una comunicación vocal, deberá existir un procedimiento de identificación entre las partes fija y portátil asociadas del equipo a través del cual se efectúa la comunicación, y que se basará en el reconocimiento de un código almacenado en cada una de las partes.

Este código podrá ser generado:

- a) Por el equipo, en el momento de separar la parte fija de la parte móvil, de forma aleatoria, de manera que cambia al establecer un nuevo enlace radio con el equipo.
- b) Por el usuario, mediante conmutadores situados en el equipo, de accionamiento manual.
- c) Por el fabricante, de forma que el código queda permanentemente grabado en el equipo.

El número mínimo de posibles códigos será de 10.000 para los casos a) y e) y de 256 para el caso b).

2.2 Condiciones generales requeridas

2.2.1 (Suprimido)

2.2.2 Interacción con la red telefónica.—Los teléfonos sin cordón deben tener una interacción con la red telefónica, siempre que sea posible, como la de un teléfono convencional.

2.2.3 Modulación.—Los únicos tipos de modulación admitidos serán los de modulación analógica de frecuencia y fase (F3E y G3E).

2.2.4 Antenas.—El teléfono sin cordón estará construido de forma que funcione con una antena integral o con una antena desmontable. Se entiende por antena integral aquella que esté permanentemente conectada al teléfono sin cordón, no requiriendo ningún tipo de conector o fijación.

Únicamente serán autorizadas las antenas omnidireccionales.

2.2.5 Procedimiento de identificación.—Antes de establecer la comunicación entre ambas partes, la parte fija y la parte móvil establecerán un procedimiento de reconocimiento mutuo, basado en la concordancia del código de identificación contenido en cada una de ellas.

En el caso de que transcurrido un intervalo máximo de 10 segundos, después de iniciado el proceso de identificación, ésta no se produzca, la comunicación entre ambas partes del equipo deberá finalizarse.

2.2.6 Contestación a llamadas entrantes desde la unidad portátil.—Cuando por la unidad portátil se dé respuesta a cualquier llamada entrante, ésta transmitirá una señal codificada de respuesta, incluyendo el código de identificación. A la recepción de esta señal, la unidad fija deberá adoptar la apropiada condición de línea.

2.2.7 Posición de reposo.—El teléfono sin cordón, en su utilización normal, incluirá una posición «de reposo» (por ejemplo, unidad portátil soportada en unidad fija), en la cual una llamada entrante no ocupará circuito de radiofrecuencia alguno.

2.2.8 Alimentación de la unidad portátil.—Se considerará como insuficiente la tensión de alimentación de la unidad portátil cuando sea inferior a la tensión más baja que se indica como «tensión extrema de prueba» para cada tipo de fuente de alimentación.

Si la tensión de alimentación es insuficiente, no se podrá establecer el enlace en radiofrecuencia. Deben existir medios que indiquen esta situación de tensión insuficiente en la unidad portátil.

2.2.9 Alimentación de la unidad fija.—La alimentación de la unidad fija no podrá tomarse en ningún caso de la red telefónica.

2.2.10 Características de radiofrecuencia: Información entre ambas unidades del teléfono sin cordón.—El teléfono sin cordón debe transferir, al menos, entre la unidad fija y la portátil, la siguiente información:

2.2.10.1 Desde la unidad fija a la portátil:

- Señal de corriente de llamada.
- Señales de información de audio procedentes de la red telefónica.

2.2.10.2 Desde la unidad portátil a la fija:

- Señal de descolgado o toma de línea.
- Señal de colgado o línea libre.
- Señal de marcación de dígitos 0 a 9.
- Señales de teclas · y • en el caso de marcación multifrecuencia.
- Señal de pulsación de botón R. cuando exista.
- Señales de información de audio para transmitir a la red telefónica.

3. CONDICIONES DE PRUEBA.—ALIMENTACIÓN Y TEMPERATURA AMBIENTALES

3.1 Condiciones de prueba normales y extremas

Las pruebas se realizarán en las condiciones normales, así como, cuando se indique, en las condiciones extremas.

Las condiciones y procedimientos de pruebas son los que se describen a continuación (puntos 3.2 a 3.5).

3.2 Fuente de alimentación de prueba

Durante las pruebas, la alimentación propia del equipo será sustituida por una fuente de alimentación de prueba que sea capaz de proporcionar tensiones normales o extremas, tal como se especifica en los puntos 3.3.2 y 3.4.2. La impedancia interna de la fuente de alimentación de prueba será de un valor suficientemente pequeño para que sea despreciable su influencia en los resultados. Durante las pruebas, el valor de la tensión de la fuente se medirá a la entrada de los aparatos.

Si el equipo lleva cable de alimentación, el valor de la tensión será el medido en la conexión del cable al aparato.

Si los equipos llevan baterías incorporadas, la fuente de alimentación se conectará tan próxima al conector de batería como sea posible.

Durante las pruebas, se mantendrá el valor de la tensión de alimentación igual al del comienzo de la prueba, con una tolerancia de ± 3 por 100.

3.3 Condiciones normales de prueba

3.3.1 Condiciones normales de temperatura y humedad.—Durante las pruebas, las condiciones normales de temperatura y humedad consistirán en una combinación apropiada dentro de los límites siguientes:

- Temperatura: + 15 °C a + 35 °C.
- Humedad: 20 por 100 a 75 por 100.

En el caso de que no fuese posible llevar a cabo las pruebas bajo estos límites, se realizarán dentro de aquellos que sean practicables, especificando claramente en el informe de pruebas los valores adoptados.

3.3.2 Alimentación normal de prueba.

3.3.2.1 Tensión y frecuencia de la red.—La tensión normal de prueba para los equipos destinados a conectarse a la red será la tensión nominal de ésta. En lo que respecta a estas especificaciones la tensión nominal de la red será la tensión o una de las tensiones para la que el equipo está diseñado.

La frecuencia de la fuente de alimentación de prueba correspondiente a la red de corriente alterna deberá estar comprendida entre 49 y 51 Hz.

3.3.2.2 Otras fuentes de alimentación.—Cuando el equipo esté diseñado para operar con baterías convencionales de níquel-cadmio, el voltaje normal de prueba será el nominal de la batería (1,2 V por elemento).

Para el funcionamiento mediante otros tipos de fuentes de alimentación u otros tipos de baterías (pilas o acumuladores), se considerará tensión normal de prueba la indicada por el fabricante del equipo.

3.4 Condiciones extremas de prueba

3.4.1 Temperaturas extremas.—Para las pruebas a temperaturas extremas, las medidas se realizarán de acuerdo con el punto 3.5. Los límites superior e inferior de las temperaturas serán:

0 °C y 45 °C

3.4.2 Valores extremos de prueba para la alimentación.

3.4.2.1 Tensión y frecuencia de red.—Las tensiones extremas de prueba para los equipos y aparatos diseñados para la alimentación por red de corriente alterna serán la tensión nominal de red + 10 por 100 y - 15 por 100.

La frecuencia de la fuente de alimentación de prueba correspondiente a la red de corriente alterna deberá estar comprendida entre 49 y 51 Hz.

3.4.2.2 Otras fuentes de alimentación.—El valor inferior extremo de la tensión de prueba para los equipos alimentados por pilas será:

1. Para pila del tipo «Leclanché»: El menor valor declarado por el fabricante, sin que resulte menor de 0,85 veces la tensión nominal de la pila.

2. Para pila de mercurio: El menor valor declarado por el fabricante, sin que resulte menor de 0,9 veces la tensión nominal de la pila.

3. Para otros tipos de pilas, y en cualquier caso: La tensión de fin de utilización que marque el fabricante de los equipos.

Para los equipos y paratos que utilicen otras fuentes de alimentación, o puedan funcionar con varios tipos de fuentes, las tensiones extremas de prueba deben ser las indicadas por el fabricante de los mismos.

3.4.2.3 Batería de níquel-cadmio.—Se define como un voltaje entre 1,25 y 0,85 veces el nominal de la batería.

3.5 Realización de las pruebas a temperaturas extremas

3.5.1 Realización de las pruebas.—Antes de proceder a realizar las medidas, los equipos deberán alcanzar el equilibrio térmico en el recinto de pruebas. La alimentación estará desconectada hasta que tal equilibrio térmico se alcance. En el caso de que en el equipo haya circuitos de estabilización de temperatura previstos para funcionar de forma continua, se admitirá conectar la tensión durante quince minutos, tras haberse alcanzado el equilibrio térmico, comenzándose entonces las medidas. En el caso de que no pueda controlarse mediante medición el equilibrio térmico, se elegirá para conseguir tal equilibrio una duración de al menos una hora, u otra duración que decida la autoridad que ordene las pruebas. Con el fin de evitar una excesiva condensación, se elegirá convenientemente el desarrollo de las pruebas y la regulación de la humedad relativa en el recinto de pruebas.

Antes de comenzar las pruebas a las temperaturas altas, se colocará el equipo en el recinto de pruebas y se esperará que se alcance el equilibrio térmico. Se conectará la tensión al equipo durante un minuto en condiciones de emisión, y posteriormente durante cuatro minutos en condiciones de recepción, tras lo cual el equipo deberá satisfacer las especificaciones.

Para las pruebas a las temperaturas bajas, el equipo se colocará en el recinto de pruebas y se esperará que se alcance el equilibrio térmico. Después se pondrá en condición de espera o de recepción durante un minuto, tras lo cual el equipo deberá satisfacer las especificaciones.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1 Disposiciones relativas a las señales de prueba aplicadas al receptor por medio de una caja de pruebas o de una antena de prueba

Tanto los generadores de señal de prueba que se conecten al receptor a través de la caja de pruebas (punto 4.7), como la antena de prueba (punto 4.8), se conectarán de forma que la impedancia presentada a la caja de pruebas sea de 50 ohmios.

Esta condición debe cumplirse, sean una o varias las señales aplicadas simultáneamente al receptor.

Los efectos de cualquier producto de intermodulación y de ruido con origen en los generadores de señal de prueba, deben ser despreciables.

4.2 Dispositivo de silenciamiento

El dispositivo de silenciamiento, si existe, debe permanecer fuera de servicio durante las pruebas.

4.3 Potencia nominal del receptor en audiofrecuencia

La potencia nominal del receptor en audiofrecuencia será la potencia máxima indicada por el fabricante y para la cual se cumplan las condiciones de la presente especificación. La potencia de salida en audiofrecuencia será medida utilizando la modulación normal de

prueba (punto 4.4), con una carga resistiva equivalente a la impedancia de salida normal del receptor. El valor de esta carga será:

- Para las pruebas en el receptor de la unidad portátil, la indicada por el fabricante.
- Para las pruebas en el receptor de la unidad fija: 600 ohmios.

4.4 Modulación normal de prueba

En la modulación normal de prueba, la frecuencia de la señal moduladora será de 1 kHz, y la desviación de frecuencia será de $\pm 2,5$ kHz.

4.5 Codificador para las medidas del receptor

Para permitir efectuar las medidas del receptor, se suministrará, junto al material presentado, un codificador que simule el sistema de señalización. El codificador deberá ir acompañado de una descripción detallada del proceso normal de modulación y se utilizará para modular un generador de radiofrecuencia que será la fuente de las señales de prueba.

El codificador será capaz, si es posible, de funcionar de forma repetitiva, y la duración entre dos códigos sucesivos debe ser superior al tiempo de reactivación del receptor.

Se facilitarán igualmente todos los detalles de los códigos y sus formatos.

4.6 Señal codificada normal de prueba

La señal codificada normal de prueba estará constituida por las señales correctamente codificadas, separadas unas de otras por un intervalo de tiempo no inferior al tiempo de reposición del receptor.

Esta señal será la que ocupará mayor ancho de banda espectral, y será convenida entre el suministrador y la autoridad que ordene las pruebas.

En el informe que se emita de las pruebas, se indicarán las características de esta señal codificada normal de prueba.

El codificador, que constituye una parte integrante del emisor, debe poder generar la señal codificada normal de prueba y, en la medida de lo posible, debe poder mantener una modulación continua durante la duración de las pruebas.

4.7 Caja de pruebas

4.7.1 Generalidades: Puede exigirse al fabricante la entrega de una caja de pruebas apropiada para permitir la realización de las medidas relativas a los teléfonos sin cordón.

Esta caja de pruebas presentará, en su salida, una impedancia de 50 ohmios a las frecuencias de funcionamiento del teléfono sin cordón. La caja de pruebas puede permitir efectuar conexiones de entrada y salida en audiodiferencia y sustituir la alimentación del equipo por una fuente externa.

Las características de esta caja de pruebas en condiciones normales y extremas estarán sujetas a la aprobación por la autoridad que ordene las pruebas.

Las características por las que la autoridad se interese serán que:

- a) Las pérdidas debidas al acoplo no sean superiores a 30 dB.
- b) Las variaciones de las pérdidas debidas al acoplamiento en función de la frecuencia no sean superiores en 2 dB para las pruebas que utilizan la mencionada caja.
- c) El procedimiento de acoplamiento no debe incluir elementos no lineales.

La autoridad que ordene las pruebas puede utilizar su propia caja de pruebas.

4.8 Emplazamiento de medida y requisitos generales para las medidas que utilizan campos radiados

4.8.1 Emplazamiento de medida.–El emplazamiento de medida debe situarse sobre una superficie o un suelo suficientemente plano.

En un punto del emplazamiento debe haber un plano de tierra, al menos de cinco metros de diámetro. En medio de este plano de tierra se situará un soporte no conductor que puede

girar 360° en el plano horizontal. Este soporte se utilizará para colocar el equipo a probar con una altura de 1,5 metros por encima del plano de tierra.

El emplazamiento de medida debe ser lo suficientemente grande para permitir la instalación de una antena de medida o de emisión a una distancia del equipo no inferior a tres metros. La distancia utilizada deberá constar con los resultados de las medidas.

Deben tomarse suficientes precauciones para asegurar que las reflexiones en objetos vecinos y en el suelo no perturben las medidas.

4.8.2 Antena de medida.—La antena de medida se utiliza para captar las radiaciones del equipo a medir y de la antena de sustitución cuando se efectúan medidas de radiación. Si fuera necesario, servirá también como antena de emisión cuando el emplazamiento se utilice para la medida de las características de un receptor. Esta antena será colocada en un soporte que la permita ser utilizada con polarización horizontal o vertical y con la posibilidad de regular la altura de su centro entre uno y cuatro metros por encima del suelo. Es preferible utilizar una antena de medida con una gran directividad. La longitud de la antena de medida a lo largo del eje de medida no debe exceder de un 20 por 100 de la distancia de la antena de medida al equipo.

Para las medidas de radiación, la antena de medida se conecta a un receptor de medida sintonizado sobre cualquiera de las frecuencias utilizadas y apto para medir con precisión los niveles de las señales aplicadas a su entrada. Si fuera necesario (para las medidas en receptores), el receptor de medida será sustituido por un generador de señales.

4.8.3 Antena de sustitución.—La antena de sustitución consiste en un dipolo en media onda, sintonizado a la frecuencia de medida, o una antena acortada, pero calibrada con relación a un dipolo en media onda. El centro de esta antena debe coincidir con el punto de referencia del equipo a probar y al cual sustituye. Este punto de referencia debe ser el centro del volumen del equipo a probar cuando en éste la antena es interior, o el punto de acople de la antena al resto del equipo cuando la antena es exterior.

La distancia entre el extremo más bajo del dipolo y el suelo no debe ser inferior a 30 centímetros.

La antena de sustitución debe conectarse a un generador de señales de radiofrecuencia calibrado cuando el emplazamiento se utiliza para medidas de radiación, o a un receptor de medida calibrado, cuando se utiliza para medidas en receptores. El generador de señales y el receptor de medida deben estar sintonizados a la frecuencia de medida y deben conectarse a la antena por medio de redes convenientemente equilibradas.

4.8.4 Sala de pruebas para medidas en el interior.—Cuando la frecuencia de la señal a medir es superior a 80 MHz, las medidas pueden efectuarse en una sala de pruebas. Si ésta se utiliza, debe indicarse en el informe de las pruebas.

Igualmente, si la frecuencia de la señal a medir se encuentra comprendida entre 30 y 80 MHz, las medidas podrán efectuarse en una sala de pruebas siempre que ésta esté previamente calibrada.

El emplazamiento de medida puede consistir en una sala de laboratorio con una superficie mínima de seis por siete metros, y una altura mínima de 2,7 metros.

Aparte de los instrumentos de medida y el operador, la sala debe permanecer, tanto como sea posible, libre de objetos reflectantes, salvo las paredes, el suelo y el techo.

Las posibles reflexiones sobre la pared posterior al equipo sometido a prueba serán reducidas colocando un material absorbente sobre esta pared. En el caso de que se utilice polarización horizontal al realizar las medidas, puede colocarse un diedro reflector que rodee la antena de medida para reducir los efectos de las reflexiones en el techo y suelo de la sala de pruebas.

Del mismo modo, el diedro reflector puede reducir los efectos de las reflexiones en las paredes laterales en el caso de medidas con polarización vertical.

La sala de pruebas será, en principio, como la indicada en la figura 1.

Para la parte baja de la gama de frecuencias (por debajo de unos 175 MHz), el diedro reflector y el material absorbente no son necesarios. Por razones prácticas, la antena en media onda de la figura 1 puede ser sustituida por una antena de longitud constante, en tanto que la longitud esté comprendida entre los valores de 1/4 de longitud de onda y una longitud de onda correspondiente a la frecuencia de medida y en tanto que la sensibilidad del aparato de medida sea suficiente. Además, su distancia de 1/2 de longitud de onda al eje del diedro puede ser también modificada.

Por lo demás, la antena de medida, el receptor de medida, la antena de sustitución y el generador de señales se utilizarán de la misma forma que en el método general.

Para asegurar que no se produzcan errores debidos a trayectos de propagación próximos a los de anulación de la señal por desfase entre señales directa y reflejada, la antena de sustitución debe desplazarse en ± 10 centímetros en la dirección de la antena de medida, así como en las direcciones perpendiculares. Si estas variaciones de distancia producen una variación en la señal superior de 2 dB, el equipo debe ser desplazado hasta que se obtenga una variación inferior a 2 dB.

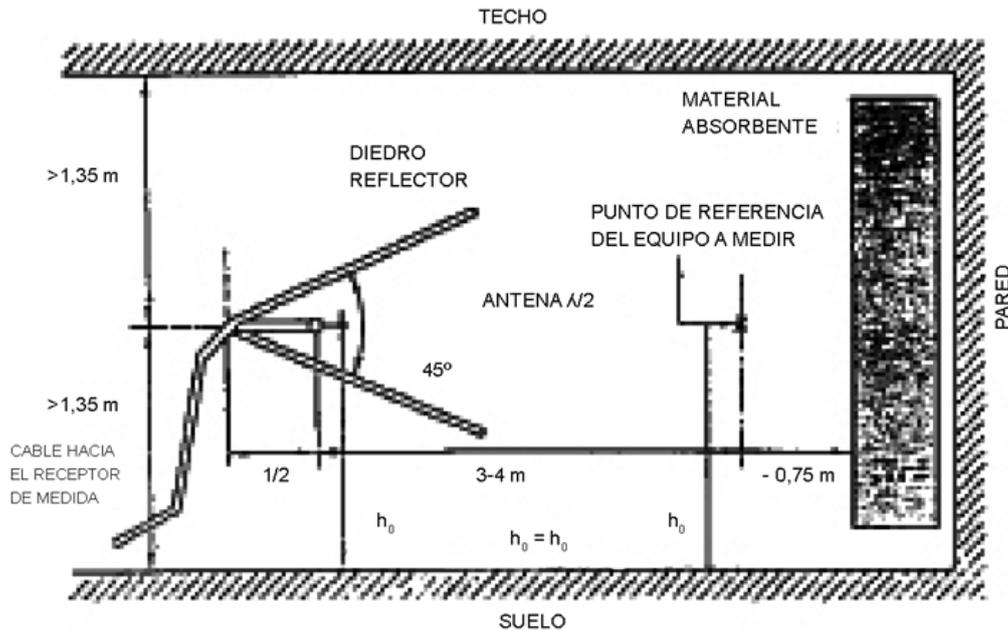


FIGURA 1. Sala de pruebas (representada para la polarización horizontal).

5. TRANSMISOR

5.1 Tolerancia de frecuencia

5.1.1 Definición. La tolerancia de frecuencia del transmisor es el valor máximo admisible para la diferencia entre la frecuencia de la onda portadora medida y su valor nominal.

5.1.2 Método de medida. El equipo debe colocarse en la caja de pruebas (punto 4.7) conectada a una carga no reactiva ni radiante de 50 ohmios.

La frecuencia de la onda portadora se medirá en ausencia de modulación. La medida se realizará en las condiciones normales de prueba (punto 3.3) y en las condiciones ambientales y de alimentación extremas de prueba (puntos 3.4.1 y 3.4.2 aplicados simultáneamente).

5.1.3 Límites. La tolerancia de frecuencia, tanto en condiciones normales como en las extremas, no debe exceder de $\pm 1,5$ kHz.

5.2 Potencia del transmisor en régimen de portadora

5.2.1 Definición. Para la aplicación de las presentes especificaciones, la potencia del transmisor en régimen de portador es la potencia radiada aparente en la dirección de campo máximo en las condiciones indicadas (punto 4.8) y en ausencia de modulación.

5.2.2 Métodos de medida en condiciones normales de prueba.

a) El equipo se situará en un emplazamiento de prueba conforme a los requisitos del punto 4.8, colocándose en el soporte de la forma siguiente:

a.1 Para equipos con antena interna, aquel de sus ejes que, en condiciones de uso normal, se encuentre más cercano a la verticalidad, se situará en posición vertical.

a.2 Para equipos dotados de antena rígida exterior, la antena se dispondrá verticalmente.

a.3 Para equipos dotados de antenas exteriores no rígidas la antena se dispondrá verticalmente, hacia arriba, con ayuda de un soporte no conductor.

b) El transmisor será puesto en funcionamiento, sin modular, y el receptor de medidas se sintonizará a la frecuencia de la señal a medir.

c) La antena de medida se orientará para polarización vertical y será desplazada en altura dentro del rango de altura permitido hasta detectar un máximo de señal en el receptor de medidas (nótese que este máximo puede ser de menor magnitud que aquellos obtenibles a alturas fuera del rango especificado).

d) El transmisor será rozado 360° hasta encontrar el máximo de señal recibido en el receptor.

e) El transmisor será entonces reemplazado por la antena de sustitución y generador de señal, tal y como se define en el punto 3.3.3, variándose de nuevo la altura de la antena de medidas hasta recibir un máximo.

f) La señal de entrada a la antena de sustitución será ajustada en su nivel hasta que se reciba uno igual o de relación conocida con respecto al detectado con las emisiones del transmisor.

g) La potencia de portadora será igual a la potencia suministrada a la antena de sustitución, incrementada en la relación conocida, si fuese pertinente.

h) Los pasos (a) a (g) se repetirán para cualquier otro tipo de antena suministrado por el fabricante.

i) Se comprobaría, finalmente, que el valor obtenido en (g) es el máximo. Para ello se realizarán algunas medidas de señal en otros planos de polarización. En el caso de obtener valores mayores que el de (g) se hará constar esta circunstancia en el informe final de pruebas.

5.2.3 Método de medida en condiciones extremas de prueba.

a) El equipo se instalará en la caja de pruebas (punto 4.7), conectada a la antena ficticia, así como a aquellos dispositivos necesarios para medir la potencia suministrada a dicha antena ficticia.

b) En ausencia de modulación, el transmisor se operará conforme a las instrucciones del fabricante, midiéndose la potencia portadora.

c) Las medidas deben realizarse en las condiciones normales (punto 3.3) y en las condiciones ambientales y de alimentación extremas (puntos 3.4.1 y 3.4.2 aplicados simultáneamente).

5.2.4 Límites. La potencia de portadora radiada aparente, medida bajo condiciones normales y según 5.2.2, no excederá del valor de 10 mW.

La potencia de portadora bajo condiciones extremas deberá estar comprendida entre + 2 dB y - 3 dB del valor medido bajo condiciones normales.

5.3 Potencia en el canal adyacente

5.3.1 Definición. La potencia en el canal adyacente es la parte de la potencia total de salida del transmisor modulada la señal en determinadas condiciones, que cae en el interior de una banda de paso determinada centrada sobre la frecuencia nominal de uno u otro de los canales adyacentes. Esta potencia es la suma de las potencias medias resultantes del proceso de modulación y de la modulación residual debida al zumbido y al ruido del transmisor.

5.3.2 Métodos de medida.

5.3.2.1 Consideraciones generales. Se proponen dos métodos de medida cuyos resultados son equivalentes. El método o métodos utilizados será indicado en el informe de las pruebas.

Nota: Cuando se utilice una caja de pruebas para la realización de esta prueba es importante asegurarse que las radiaciones directas provenientes del transmisor y recibidas por el receptor de medida de potencia o por el analizador de espectro no afecten el resultado de las medidas.

5.3.2.2 Método de medida utilizando un receptor de medida de potencia. La potencia en el canal adyacente puede medirse por medio de un receptor de medida de potencia que

responda a las condiciones del epígrafe siguiente (características del receptor de medida de potencia), en adelante denominado «receptor».

a) Se coloca el transmisor en la caja de pruebas (punto 4.7), funcionando con potencia en régimen de portadora (punto 5.2) en condiciones normales de prueba (punto 3.3). La salida de radiofrecuencia de la caja de pruebas debe conectarse a la entrada del «receptor» con un nivel conveniente.

b) Con el transmisor sin modular se sintoniza el «receptor» en la frecuencia correspondiente al nivel máximo. Este punto será considerado el punto 0 dB, anotándose el valor de atenuación del «receptor» y la lectura del instrumento de medida.

c) El «receptor» se sintoniza a la frecuencia del canal adyacente.

d) El transmisor se modula con una frecuencia de 1.000 Hz y a un nivel superior en 20 dB al nivel necesario para producir una desviación de frecuencia de $\pm 2,5$ kHz.

e) El atenuador variable del «receptor» se actúa para obtener en el instrumento de medida la misma lectura que en b) o una relación conocida.

f) La relación entre la potencia en el canal adyacente y la potencia en régimen de portadora queda determinada por la diferencia entre los valores obtenidos en el atenuador en (b) y en (e) corregida por la diferencia de valores leídos en el instrumento de medida.

g) La medida se repite para el otro canal adyacente.

h) Las medidas se repetirán con el transmisor modulado con la señal codificada normal de prueba (punto 4.6). Si es posible, el transmisor permanecerá modulado continuamente durante las medidas.

5.3.2.3 Características del receptor de medida de potencia. El receptor de medida de potencia está constituido por un mezclador, un filtro de frecuencia intermedia, un oscilador, un amplificador, un atenuador variable y un indicador de valores eficaces. En lugar de utilizar un atenuador variable con el indicador de valor eficaces puede utilizarse un voltímetro calibrado que mida valores eficaces. Las características técnicas del receptor de medida de potencia son las siguientes.

5.3.2.3.1 Filtro de frecuencia intermedia (FI). El filtro de FI debe tener una característica de selectividad dada por la figura 2.

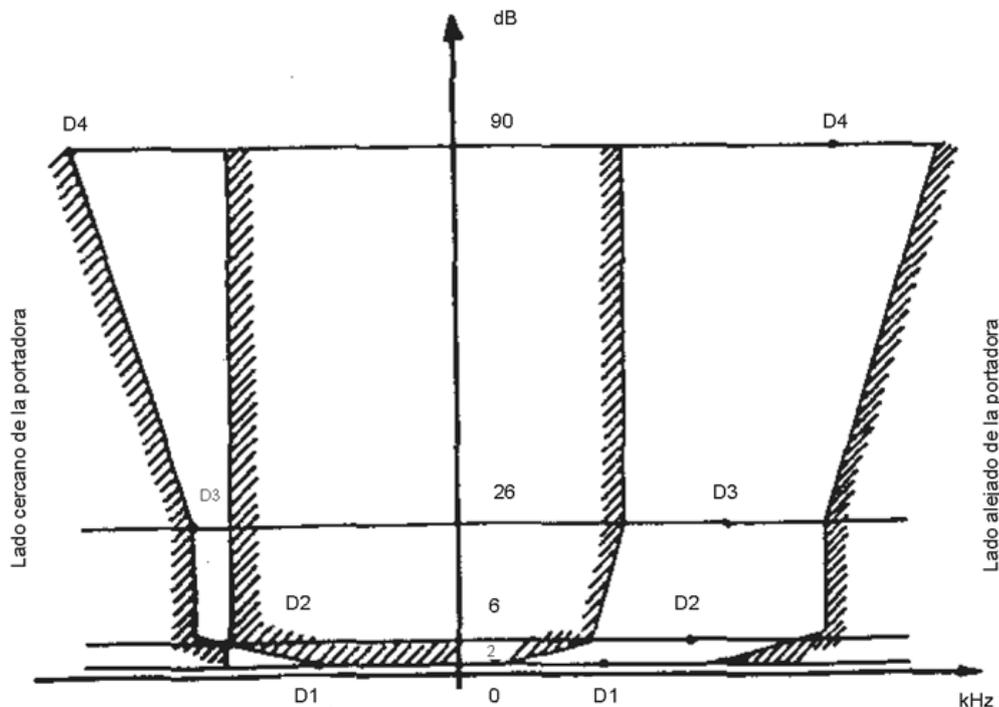


FIGURA 2

La característica de selectividad del filtro debe tener con relación a la frecuencia central nominal del canal adyacente las desviaciones de frecuencia siguientes:

Las desviaciones de frecuencia de la curva de atenuación respecto de la frecuencia nominal del canal adyacente tendrán los valores indicados en la columna 2 de la tabla 1.

Las tolerancias en las desviaciones de frecuencia de la curva de atenuación cercana a la portadora no sobrepasarán las indicadas en la columna 3 de la tabla 1.

Las tolerancias en las desviaciones de frecuencia de la curva de atenuación lejana a la portadora no sobrepasarán las indicadas en la columna 4 de la tabla 1.

TABLA 1

1	2	3	4
Punto de atenuación	Separación de frecuencias	Tolerancia cerca de la portadora	Tolerancia lejos de la portadora
D1 (2 dB)	5 kHz	+ 3,1 kHz	± 3,5 kHz
D2 (6 dB)	8 kHz	± 0,1 kHz	± 3,5 kHz
D3 (26 dB)	9,25 kHz	- 1,35 kHz	± 3,5 kHz
D4 (90 dB)	13,25 kHz	- 5,35 kHz	- 7,5 kHz

La atenuación mínima del filtro más allá de los puntos de atenuación de 90 dB debe ser igual o superior a 90 dB.

5.3.2.3.2 Indicador de la atenuación. El indicador de atenuación debe tener un margen mínimo de 80 dB con una precisión de 1 dB.

5.3.2.3.3 Indicador de valores eficaces. El instrumento debe indicar con precisión el valor eficaz de señales no sinusoidales cuya relación de valor de pico y valor eficaz sea al menos de 10.

5.3.2.3.4 Oscilador y amplificador. El oscilador y el amplificador deben ser tales que la medida de la potencia en el canal adyacente de un transmisor no modulado cuyo ruido tenga una influencia despreciable en la medida, dé un valor mínimo de 90 dB con relación a la potencia de portadora del transmisor.

5.3.2.4 Método de medida utilizando un analizador de espectro. La potencia en el canal adyacente puede medirse también con un analizador de espectro siempre que éste satisfaga las condiciones del epígrafe siguiente. El transmisor se colocará en la caja de pruebas (punto 4.7) funcionando con potencia de régimen de portadora (punto 5.2) y en las condiciones normales de prueba (punto 3.3). La salida de radiofrecuencia de la caja debe conectarse a la entrada del analizador de espectro con un nivel conveniente.

El transmisor se modulará con una señal de modulación de 1.000 Hz de frecuencia con un nivel superior en 20 dB al necesario para producir una desviación de frecuencia de $\pm 2,5$ kHz. El analizador de espectro será ajustado para presentar el espectro de la emisión y sus componentes que caigan en los canales adyacentes.

Para esta prueba se escogerá un receptor de los normales empleados en el sistema, cuya anchura de banda sea de 16 kHz, con una tolerancia del 10 por 100.

La frecuencia central de la banda dentro de la cual se efectuarán las medidas se separará de la frecuencia nominal de la onda portadora del transmisor en un valor igual a la separación entre canales adyacentes para la cual el equipo esté previsto.

Esta suma puede ser calculada o efectuada con la ayuda de un dispositivo de integración de la potencia, en las condiciones que se describen en el punto 5.3.2.6.

En este último caso, la potencia relativa del transmisor en régimen de portadora no modulada se mide inicialmente por integración de la banda pasante considerada centrada sobre la frecuencia nominal. La integración debe repetirse con el transmisor modulado con la señal indicada más arriba y en la misma banda de paso centrada sobre el canal adyacente, aumentando la señal de entrada hasta obtener el mismo valor a la salida del dispositivo integrador.

La diferencia de niveles de menos entrada, expresada en dB, es la relación, en dB, de la potencia en el canal adyacente respecto de la potencia de portadora.

La potencia en el canal adyacente, expresada como valor de potencia radiada aparente, se calcula multiplicando por esta relación el valor de potencia en régimen de portadora determinado en el punto 5.2.

La medida debe repetirse para el otro canal adyacente. Las medidas deben repetirse con el transmisor modulado con la señal codificada normal de prueba (punto 4.6). Si fuera posible, el transmisor debe modularse permanentemente durante toda la prueba.

5.3.2.5 Características del analizador de espectro. El analizador de espectro deberá cumplir lo siguiente:

Será posible, utilizando una anchura de banda de 1 kHz de resolución, medir valores de ± 2 dB por encima de señales o ruidos cuyos niveles de amplitud sobrepasen en 3 dB o más el nivel de ruido de fondo del analizador de espectro representado en la pantalla, y ello en presencia de una señal separada 10 kHz cuyo nivel sea superior en 90 dB al de la señal a medir.

La precisión de la indicación del marcador de frecuencia debe estar en los límites de ± 2 por 100 del valor de la separación entre canales adyacentes.

La precisión en las medidas de amplitudes relativas estará comprendida en los límites de ± 1 dB.

Será posible ajustar el analizador de espectro para permitir la separación en pantalla de dos componentes separados en frecuencia 1 kHz.

5.3.2.6 Dispositivo integrador para la medida de potencia. Este dispositivo no será utilizado a menos que la suma de componentes discretas y ruido se realice automáticamente.

El dispositivo integrador para la medida de potencia estará conectado a la salida vídeo del analizador de espectro descrito anteriormente.

Debe poderse hacer la suma de potencias eficaces de cada una de las componentes descritas y de la potencia de ruido dentro de la banda de paso considerada y expresada con relación a la potencia del transmisor en régimen de portadora.

La posición y la anchura de la banda a integrar puede ser indicada sobre la pantalla del analizador de espectro por medio de una intensificación en la luminosidad de la traza.

Cuando la potencia medida alcance niveles de 50 nanowatios o menos, el nivel de salida del dispositivo sobrepasará el nivel debido al ruido interno en 10 dB. El margen dinámico del aparato permitirá medir los límites indicados anteriormente con un margen de al menos 10 dB.

5.3.3 Límites. La potencia de canal adyacente no excederá del valor correspondiente a 40 dB por debajo de la potencia de portadora.

5.4 Desviación de frecuencia

La desviación de frecuencia es la frecuencia máxima entre la frecuencia instantánea de la señal radioeléctrica modulada y la frecuencia de la portadora en ausencia de modulación.

5.4.1 Desviación máximo admisible.

5.4.1.1 Definición. El valor máximo permitido de desviación es el máximo valor de desviación de frecuencia bajo cualquier condición de modulación, incluyendo la presencia de tonos de señalización, así como la conmutación.

5.4.1.2 Método de medida.—El equipo se colocará en la caja de pruebas (punto 4.7) y se medirá la desviación de frecuencia con un medidor de desviación que pueda obtener la desviación máxima, incluyendo la resultante de cualquier armónico o producto de intermodulación que haya podido generarse en el transmisor. Para ello se recogerá una parte de la señal de radiofrecuencia entregada a una carga no reactiva y no radiante de 50 ohmios.

Se variará la frecuencia de modulación entre la frecuencia más baja que se estime conveniente y 3 kHz. El nivel de esta señal de prueba será superior en 20 dB al nivel correspondiente a la modulación normal de prueba (punto 4.4).

5.4.1.3 Limite.—La desviación máxima admisible será de ± 5 kHz, bajo cualquier condición de modulación.

5.5 Emisiones no esenciales

5.5.1 Definición.—Las emisiones no esenciales consisten en emisiones a cualquier otra frecuencia distinta de la portadora y bandas laterales resultantes del proceso normal de modulación, radiadas por el equipo y su antena.

5.5.2 Método de medida de la potencia radiada (en el margen de 30-1.000 MHz):

a) Situar el transmisor en un emplazamiento de pruebas conforme a los requisitos del punto 3.3.

b) Poner a funcionar el transmisor sin modular la portadora, situando la potencia de ésta en el valor medido en el punto 4.2.2.1.

c) Se procederá a detectar las emisiones no esenciales radiadas por medio de la antena de medidas y el receptor sobre un rango de frecuencia de 30 a 1.000 MHz.

d) A cada frecuencia en la que se detecte una emisión deberá girarse el soporte sobre el que se sitúa el equipo hasta encontrar el máximo valor.

e) El transmisor se reemplazará por un generador y antena dipolo, determinándose la potencia radiada por el método de sustitución.

f) Las medidas serán repetidas con la antena de medida posicionada en el plano de polarización ortogonal al anterior.

g) Las medidas se repetirán modulando el transmisor con la señal moduladora normal de pruebas (punto 3.4).

h) Las medidas se repartirán para cualquier otro tipo de antena integrada en el equipo que fuese ofrecida por el fabricante.

5.5.3 Límites.—La potencia de cualquier emisión no esencial en el margen de frecuencias que se especifica a continuación no deberá exceder a 25 nW estando el equipo en funcionamiento normal:

47 a 68 MHz.

87,5 a 136 MHz.

174 a 223 MHz.

470 a 862 MHz.

Para cualquier otro valor de frecuencia por debajo de 1 GHz, y en modo activo, las emisiones no esenciales no deberán sobrepasar el valor de 250 nW.

Cuando el equipo funcione en modo espera, las emisiones espúreas en el rango de frecuencias de 31,025 a 31,325 y 39,925 a 40,225 MHz no podrán exceder de 4 nW, mientras que en el resto de las frecuencias hasta 1 GHz el límite será de 25 nW.

5.6 Funcionamiento erróneo bajo condiciones adversas de alimentación

5.6.1 Definición.—A efectos de este documento, se define el funcionamiento erróneo bajo condiciones adversas de alimentación como la generación de emisiones fuera de los límites especificados a causa de una reducción en el voltaje de alimentación de la parte portátil.

5.6.2 Método de medida:

a) Situar el transmisor a medir en la caja de pruebas o bien conectarlo a la antena ficticia. Ponerlo en funcionamiento en ausencia de modulación exterior y controlar la salida con un medidor de frecuencia y analizador de espectro.

b) Supervisar la frecuencia de la portadora y el espectro de la señal transmitida mientras el voltaje de alimentación (CA o CC) se reduce lentamente desde su valor normal hasta cero.

c) Tanto la frecuencia de portadora como los niveles de emisiones no esenciales se observan continuamente.

d) Los pasos b) y c) se repiten aplicando la señal moduladora normal de prueba al transmisor.

e) Los niveles de potencia de canal adyacente y emisores no esenciales se miden y registran.

5.6.3 Límites.—Los límites de radiación establecidos y la estabilidad de frecuencia del equipo no podrán ser superados para ningún nivel del voltaje de alimentación:

1. En el caso de que el equipo esté provisto de una fuente de alimentación recargable, las pruebas sobre el equipo se repetirán sustituyendo la fuente de alimentación por una fuente de corriente continua ajustable.

2. Cualquier respuesta transitoria de duración menor de 50 milisegundos podrá ser ignorada.

3. La frecuencia de portadora deberá permanecer dentro de los límites especificados, a menos que la potencia de portadora a la frecuencia incorrecta sea menor que la señalada para emisiones no esenciales o canales adyacentes, dependiendo de la banda a la que se desplace la portadora.

Por debajo del valor límite especificado (punto 3.3.2) el equipo se desconectará automáticamente.

6. RECEPTOR

Durante las medidas del receptor, el emisor del teléfono sin cordón debe estar en transmisión, excepto para las medidas de radiaciones parásitas.

6.1 Sensibilidad máxima útil, expresada como campo eléctrico

6.1.1 Definición.—La sensibilidad máxima útil es el nivel mínimo de campo a la frecuencia nominal de recepción que, con la modulación normal de prueba (punto 4.4), produzca:

– Una potencia de salida en audiodiferencia, al menos, igual al 50 por 100 de la potencia nominal de salida (punto 4.3).

– Una relación $S + R + D/R$, de 20 dB, medida a la salida del receptor a través de un filtro sofométrico, según la recomendación P53A del CCITT.

Siendo: S = señal; R = ruido; D = distorsión.

6.1.2 Método de medida.

6.1.2.1 Pruebas iniciales.—En el emplazamiento de medida, de conformidad con el punto 4.8, los equipos a probar se colocarán de la forma siguiente:

a) Para equipos con antena interna: En posición vertical, de tal forma que el eje del equipo, que en funcionamiento normal se encuentre más próximo a la vertical, esté perpendicular al suelo.

b) Para equipos con antena externa rígida: La antena debe estar en posición vertical.

c) Para los equipos con antena externa, pero, no rígida: Esta debe situarse en posición vertical con ayuda de un soporte no conductor.

La antena de medida (punto 4.8.2) debe estar a una distancia del receptor en pruebas similar a la utilizada entre el transmisor y la antena de medida en la medida de la potencia en régimen de portadora según el punto 5.2.2. La señal de pruebas que alimenta a la antena de medida es la de un generador de radiofrecuencia a una frecuencia igual a la nominal de recepción y modulado con la modulación normal de medida.

El nivel de salida del generador se va disminuyendo a partir de un nivel alto hasta observar el funcionamiento del circuito de detección del receptor, es decir, hasta el umbral donde el receptor se considera como fuera de cobertura por campo débil.

Entonces se mantiene el nivel de salida del generador y se sustituye el receptor en pruebas por la antena de sustitución conectada a un receptor de prueba calibrado y se anota el valor de X dB con relación a un microvoltio por metro.

El receptor en pruebas se coloca a continuación en la caja de pruebas y la señal anterior se introduce en la caja de pruebas. El nivel se disminuye a partir de un nivel alto hasta obtener el mismo umbral de fuera de cobertura.

Se anota este valor de salida del generador como Y dB con relación a un microvoltio.

6.1.2.2 Sensibilidad máxima útil.—Se aplica a la entrada de la caja de pruebas una señal de radiofrecuencia, cuya portadora es igual a la frecuencia nominal del receptor. A la salida del receptor se conecta una carga de audiodiferencia y un filtro sofométrico, según la recomendación P53A del CCITT. La salida de audiodiferencia se ajustará, si es posible un

ajuste continuo, para dar un 50 por 100 de la potencia nominal de salida (punto 4.3); y si el ajuste es por pasos discretos se ajustará el valor más próximo superior al 50 por 100 de la potencia nominal de salida.

El nivel de señal de prueba se disminuye hasta obtener una relación $S + R + D/R$ de 20 dB (para esta medida se aplica la modulación y después se corta).

En estas condiciones, se anota el nivel de entrada Z dB con relación a un microvoltio.

La sensibilidad máxima útil, expresada como intensidad de campo, se indica por la expresión $(X + (Z-Y))$ dB con relación a un microvoltio por metro.

La medida será efectuada en condiciones normales de prueba (punto 3.3) y en condiciones extremas de prueba (puntos 3.4.1 y 3.4.2 aplicados simultáneamente).

En las condiciones extremas de prueba puede admitirse una variación de potencia de salida del receptor de ± 3 dB con relación al valor obtenido en condiciones normales de prueba.

6.1.3 Límites.—La sensibilidad máxima útil, expresada como intensidad de campo, no debe sobrepasar los 32 dB con relación a un microvoltio por metro en condiciones normales y los 38 dB con relación a un microvoltio por metro en condiciones extremas de prueba.

6.2 Aceptación de mensajes

6.2.1 Definición.—La aceptación de mensajes es la aptitud del receptor y del decodificador para decodificar la señal normal de prueba codificada.

6.2.2 Método de medida.—Se coloca el receptor en la caja de pruebas y se conecta a ella un generador ajustado a la frecuencia nominal de recepción y modulado con la señal normal de prueba codificada. El nivel de salida se ajusta al correspondiente a la sensibilidad máxima útil definida en 6.1.1. La señal codificada se transmite 40 veces y se observa en cada caso si se obtiene una respuesta correcta o no.

6.2.3 Límites.—Al menos un 80 por 100 de los mensajes transmitidos deben ser decodificados correctamente.

6.3 Protección sobre el canal útil

6.3.1 Definición.—La protección sobre el canal útil es una medida de la aptitud del receptor de recibir una señal útil modulada, sin que la degradación resultante de la aplicación de una señal interferente modulada sea superior a un límite dado, siendo la frecuencia de cada una de las dos señales igual a la frecuencia nominal del receptor.

6.3.2 Método de medida.—El receptor debe colocarse en la caja de pruebas. Las dos señales se aplican a la entrada de la caja de pruebas por medio de una red asociada (ver también punto 4.1). La modulación de la señal útil será la normal de prueba (punto 4.4) y la señal interferente estará modulada a una frecuencia de 400 Hz con una desviación de ± 3 kHz.

La frecuencia de las dos señales de entrada será de frecuencia nominal del receptor sometido a prueba y la medida se repetirá, pudiendo desplazarse la frecuencia de la señal interferente hasta ± 3.000 Hz.

Inicialmente, no se aplicará la señal interferente a la entrada, ajustándose el nivel de la señal útil al valor de campo correspondiente a la sensibilidad máxima útil.

La potencia de salida de la señal será ajustada, si fuese posible, al 50 por 100 del valor nominal. En el caso de que no exista ajuste variable, sino por pasos, se escogerá aquel de ellos que genere un valor lo más próximo al 50 por 100.

El nivel de la señal interferente se irá aumentando gradualmente hasta que:

- a) El nivel de salida de la señal útil baje 3 dB, o bien
- b) La relación $S + R + D/R$ a la salida de receptor (con filtro sofométrico), medida o no acústicamente se reduzca hasta 14 dB.

La relación de protección de radiocanal útil será la relación en dB entre la señal interferente y la deseada a la entrada del receptor, cuando se obtiene cualquiera de las dos condiciones anteriores.

6.3.3 Límites.—La relación de protección al radiocanal útil debe estar comprendida entre 0 y -15 dB.

6.4 Selectividad con relación al canal adyacente

6.4.1 Definición.—La selectividad con relación al canal adyacente es una medida de la aptitud del receptor para recibir una señal útil modulada junto con una señal interferente modulada, sin que la degradación producida supere un límite dado. La frecuencia de la señal interferente estará separada de la señal útil en un valor igual a la separación entre canales adyacentes, para la cual el equipo haya sido previsto.

6.4.2 Método de medida.—El receptor se colocará en la caja de pruebas. Las dos señales se aplicarán a la entrada de la caja de pruebas por medio de una red asociada (ver también punto 4.1). La modulación de la señal útil será la normal de prueba (punto 4.4), y su frecuencia la nominal del receptor. La señal interferente será modulada a una frecuencia de 400 Hz con una desviación de ± 3 kHz y su frecuencia será la del canal adyacente superior.

Inicialmente, la señal no deseada no será aplicada, ajustando el nivel de la señal al valor del campo correspondiente a la sensibilidad máxima útil.

La potencia de salida de la señal se ajustará, si existiera ajuste variable, al 50 por 100 del valor nominal. En el caso de que el ajuste fuese por pasos, se seleccionará aquel que genere la potencia de salida más cercana al 50 por 100.

El nivel de la señal interferente se aumentará hasta que:

- a) El nivel de salida de la señal útil baje 3 dB, o bien
- b) La relación $S+R+D/R$ a la salida del receptor (con filtro sofométrico) medida o no acústicamente se reduzca hasta 14 dB.

La medida se repetirá para una frecuencia interferente igual a la del radiocanal inferior.

La selectividad con respecto al canal adyacente vendrá dada por el menor de los valores obtenidos de las relaciones entre la señal interferente y la útil.

Esta medida se repetirá con una señal interferente cuya frecuencia sea la del canal adyacente inferior. La expresión de la selectividad con relación al canal adyacente será el valor más bajo de las relaciones en dB del nivel de señal interferente respecto al nivel de la señal útil, obtenidos en los canales adyacentes superior e inferior.

6.4.3 Límites.—La relación obtenida en la medida de la selectividad con relación al canal adyacente debe ser superior a 40 dB.

6.5 Radiaciones parásitas

6.5.1 Definición.—Las radiaciones parásitas son todas las emisiones del receptor.

6.5.2 Método de medida.—En el emplazamiento de medida, conforme al punto 4.8, el equipo a probar se colocará a la altura especificada sobre el soporte. El receptor debe funcionar alimentado por la alimentación normal.

La radiación de toda componente parásita debe ser captada por la antena de medida y el receptor.

En cada frecuencia en que se reciba una emisión, equipo a probar se orientará de tal forma que el campo medido sea máximo y la potencia aparente radiada en cada componente se determinará por el método de sustitución.

Las medidas se repetirán con la antena de medida polarizada en un plano perpendicular. La medida cubrirá el margen de 30 MHz a 1 GHz.

6.5.3 Límite.—La potencia radiada aparente de cualquier radiación parásita no debe ser superior a 4 nW hasta un GHz, tanto para el receptor de la parte fija como el de la parte portátil.

7. PRECISIÓN DE LAS MEDIDAS

La tolerancia para las medidas que se citan a continuación serán:

7.1.1 Tensión continua: ± 3 por 100.

7.1.2 Tensión alterna de red: ± 3 por 100.

7.1.3 Frecuencia de la red: $\pm 0,5$ por 100.

7.2.1 Tensión y potencia de audiofrecuencia: $\pm 0,5$ dB.

7.2.2 Frecuencia de audiofrecuencia: ± 1 por 100.

7.2.3 Distorsión y ruido de los generadores en audiofrecuencia: ± 1 por 100.

- 7.3.1 Frecuencia de la señal de radiofrecuencia: ± 50 Hz.
- 7.3.2 Tensión en radiofrecuencia: ± 2 dB.
- 7.3.3 Campo en radiofrecuencia: ± 3 dB.
- 7.3.4 Potencia de portadora en radiofrecuencia (potencia aparente radiada): ± 2 dB.
- 7.3.5 Potencia en canal adyacente: ± 3 dB.
- 7.4.1 Impedancia de cargas, cajas de acoplamiento, cables, enchufes, atenuadores, etc.: ± 5 por 100.
- 7.4.2 Impedancia interna de generadores e impedancia de entrada de receptores de medida: ± 10 por 100.
- 7.4.3 Tolerancia en el valor de los atenuadores: ± 0.5 dB.
- 7.5.1 Temperatura: ± 1 °C.
- 7.5.2 Humedad: ± 5 por 100.
- 7.5.3 Tiempo: ± 10 por 100.

CAPÍTULO II

Características técnicas y condiciones de ensayo de los teléfonos sin cordón en la banda de frecuencias de 900 MHz

1. GENERALIDADES

El presente capítulo recoge las características técnicas, condiciones de prueba y métodos de medida radioeléctricos de los teléfonos sin cordón que funcionan dentro de la banda de frecuencias de 900 MHz.

Por otra parte, los teléfonos sin cordón deberán cumplir las «especificaciones técnicas de los equipos terminales telefónicos adicionales utilizados en el servicio final telefónico», aprobadas por Real Decreto 1376/1989, de 27 de octubre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de noviembre).

1.1 Conexión de la unidad fija a la red telefónica

1.1.1 Requisitos de la conexión.—La unidad fija del teléfono sin cordón se conectará a la red telefónica y cumplirá con lo establecido en las «especificaciones técnicas de acceso a la red telefónica conmutada», aprobadas por Real Decreto 1376/1989, de 27 de octubre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de noviembre).

Las características técnicas que siguen especifican los requisitos técnicos de la unidad fija en cuanto a su enlace radioeléctrico con la unidad portátil.

1.1.2 Garantía del servicio final telefónico.—A fin de garantizar el servicio final telefónico, el teléfono sin cordón se considera como una extensión radioeléctrica del teléfono convencional cuando vaya directamente conectado a la red telefónica pública.

1.2 Enlace entre la unidad fija y la portátil

1.2.1 Garantía de secreto y no fraude.—Las dos unidades de un teléfono sin cordón, deberán actuar como dos unidades únicas de un terminal. Es decir, para garantizar el secreto de las comunicaciones y evitar posibilidades de fraude, la unidad portátil no podrá enlazar con ninguna otra unidad fija. Igualmente, la unidad fija tampoco podrá enlazar con ninguna otra unidad portátil.

2. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

2.1 Procedimiento para establecer el enlace en radiofrecuencia entre la unidad fija y la portátil

El intento de ocupación de un canal de radiofrecuencia podrá comenzar bien por la unidad fija, bien por la unidad portátil.

Ambas unidades, fija y portátil, dispondrán tanto de transmisor como de receptor y operarán en modo dúplex.

Cuando una de las dos unidades demande una vía o un canal radioeléctrico actuará, en general, como sigue:

a) La unidad demandadora, aquella que inicia el intento de ocupación de un canal radioeléctrico, ya sea esta unidad la unidad móvil, ya sea la unidad fija, buscará un canal que no se encuentre ocupado. A este respecto, se considerará canal libre a aquel que se encuentra en determinado valor de campo radioeléctrico, por debajo de cierto valor límite especificado.

b) Una vez se haya localizado un canal radioeléctrico libre, la unidad que ya no es demandadora, sino iniciadora, comenzará a transmitir señales a la otra parte, bien fija-móvil, bien móvil-fija. Estas señales contendrán un código de identificación. Código que se generará con, al menos, 999.999 combinaciones diferentes, bien cuando la unidad móvil descansa sobre la fija, bien por cualquier otro procedimiento que posibilite la sintonía o «enganche» exclusivo entre ambas unidades.

c) El receptor de cada una de las unidades, en cada caso aquel que corresponda, estará buscando constantemente los canales radioeléctricos disponibles, permaneciendo en esta situación de búsqueda hasta que encuentre el canal que contenga su mismo código de identificación.

A la recepción de este código, el receptor dejará de buscar y comenzará, a su vez, a transmitir, con el fin de ocupar la frecuencia de retorno que le corresponda, transmitiendo, en primer lugar, el código de identificación a la unidad demandadora.

d) Una vez que el receptor de la unidad demandadora haya detectado el código de identificación de la otra unidad sobre la frecuencia de retorno del canal dúplex seleccionado, el transmisor de dicha unidad demandadora dejará de transmitir señales de identificación.

e) En este punto, el canal dúplex se encontrará ya disponible para la transmisión tanto de los tonos de marcación como de la conversación propiamente dicha y la señalización de llamada entrante.

Si la unidad móvil se encontrara en situación de reposo, descansando sobre la unidad fija, el proceso de búsqueda de canales radioeléctricos deberá quedar inhibido.

2.2 Condiciones generales requeridas

2.2.1 (Suprimido)

2.2.2 Interacción con la red telefónica.—Los teléfonos sin cordón deben tener una interacción con la red telefónica, como la de un teléfono convencional.

2.2.3 Modulación.—Los únicos tipos de modulación admitidos serán los de modulación analógica de frecuencia o fase (F3E o G3E).

2.2.4 Antenas. El teléfono sin cordón estará construido de forma que funcione únicamente por medio de una antena integral. Se entiende por antena integral aquella que esté permanentemente conectada al teléfono sin cordón, no requiriendo ningún tipo de conector o alimentador. Queda, por tanto, excluida la posibilidad de antena desmontable por parte del usuario.

Únicamente serán autorizadas las antenas omnidireccionales.

2.2.5 Umbral de disponibilidad del radiocanal y tiempo mínimo de observación. Para determinar la disponibilidad de un radiocanal, antes de proceder a su ocupación, las dos unidades del teléfono sin cordón deben incorporar un circuito detector de nivel R.F. En el proceso de búsqueda, un radiocanal debe ser considerado como «no utilizado» si el nivel medio del campo eléctrico es inferior en 20 dB con relación a 1 microvoltio por metro. El tiempo de observación mínimo antes de que un radiocanal sea considerado «disponible» debe ser de 100 milisegundos. Por otra parte, si durante un tiempo de observación de 30 milisegundos el radiocanal se encuentra ocupado, la búsqueda continuará.

2.2.6 Tiempo de exploración. Cuando se encuentre libre un canal, el tiempo que ha de transcurrir entre el inicio de demanda de dicho canal y la captura o encuentro del mismo no deberá ser nunca superior a los cinco segundos.

Una vez se haya localizado algún canal libre, la unidad iniciadora transmitirá señales de identificación, durante tres segundos como máximo. Si la otra unidad no respondiera tras estos tres segundos, la unidad iniciadora recomenzaría a buscar otro canal libre.

En el caso de una llamada entrante, la exploración continuará mientras exista señal de llamada.

En el caso de que la llamada se efectúe desde la unidad portátil, y siempre que no se encuentre canal disponible en el transcurso de los cinco segundos mencionados, deberá escucharse una señal de ocupado, al menos durante tres segundos.

2.2.7 Procedimiento de identificación. Es necesaria una señal codificada especial entre la unidad fija y la unidad portátil del teléfono sin cordón y viceversa para asegurar que sólo las partes asociadas se conexasionarán o enlazarán una a otra (código de identificación). Para asegurar en enlace continuado durante una llamada, este procedimiento de identificación deberá repetirse a intervalos no superiores a los cuarenta y cinco segundos. El número de combinaciones de código deberá ser, al menos, de 999.999.

La conexión de R.F. deberá finalizar después de la recepción de dos códigos de identificación incorrectos.

Asimismo, el teléfono sin cordón deberá ir protegido contra cambios no autorizados del código.

2.2.8 Contestación a llamadas entrantes desde la unidad portátil. Cuando por la unidad portátil se dé respuesta a cualquier llamada entrante, ésta transmitirá una señal codificada de respuesta, incluyendo el código de identificación. A la recepción de esta señal, la unidad fija deberá adoptar la apropiada condición de línea.

2.2.9 Terminación de una conexión en radiofrecuencia. Cuando deba terminarse una conexión en radiofrecuencia, la unidad del teléfono sin cordón que ha iniciado el proceso de terminación debe transmitir cuatro veces un mensaje de terminación codificado. En este mensaje debe incluirse el código de identificación que haya sido utilizado para iniciar la conexión en radiofrecuencia. Deben desactivarse los circuitos de radiofrecuencia de transmisión y quedarse el teléfono sin cordón en condición de reposo.

2.2.9.1 Limitación del tiempo de ocupación. Para impedir la ocupación no intencionada de un radiocanal, el teléfono sin cordón debe finalizar una conexión radioeléctrica después de diez a quince minutos de su inicio. La terminación debe ir precedida de una señal de advertencia y es deseable disponer de algún procedimiento para que el abonado pueda impedir esta desconexión forzada.

2.2.9.2 Interrupción de una conexión por campo eléctrico débil. Se considera que la unidad portátil del teléfono sin cordón está fuera de cobertura, si el nivel medio del campo eléctrico en recepción es inferior a 30 dB con relación a 1 microvoltio por metro; en este caso, la unidad portátil debe generar una señal de atención después de $0,5 \pm 0,1$ segundos. La conexión entre línea y el radiocanal utilizado para el enlace telefónico del teléfono sin cordón deberá terminar automáticamente cuando la unidad portátil haya estado fuera de cobertura durante un tiempo mayor de 10 ± 1 segundo.

2.2.9.3 Desconexión por falta de recepción del código de identificación. Si durante un tiempo de treinta y cinco segundos no ha existido un intercambio de código de identificación se deberá interrumpir la conexión de radiofrecuencia.

2.2.10 Posición de reposo. El teléfono sin cordón, en su utilización normal, incluirá una posición «de reposo» (por ejemplo, unidad portátil soportada en unidad fija), en la cual una llamada entrante no ocupará circuito de radiofrecuencia alguno.

2.2.11 Alimentación de la unidad portátil.—Se considerará como insuficiente la tensión de alimentación de la unidad portátil cuando sea inferior a la tensión más baja que se indica como «tensión extrema de prueba» para cada tipo de fuente de alimentación.

Si la tensión de alimentación es insuficiente no se podrá establecer el enlace en radiofrecuencia. Deben existir medios que indiquen esta situación de tensión insuficiente en la unidad portátil.

2.2.12 Alimentación de la unidad fija.—La alimentación de la unidad fija no podrá tomarse en ningún caso de la red telefónica.

2.2.13 Características de radiofrecuencia: Información entre ambas unidades del teléfono sin cordón.—El teléfono sin cordón debe transferir, al menos, entre la unidad fija y la portátil, la siguiente información:

2.2.13.1 Desde la unidad fija a la portátil:

– Señal de corriente de llamada.

- Señales de información de audio procedentes de la red telefónica.

2.2.13.2 Desde la unidad portátil a la fija:

- Señal de descolgado o toma de línea.
- Señal de colgado o línea libre.
- Señal de marcación de dígitos 0 a 9.
- Señal de teclas · y • en el caso de marcación multifrecuencia.
- Señal de pulsación de botón R, cuando exista.
- Señal de información de audio para transmitir a la red telefónica.

3. CONDICIONES DE PRUEBA. ALIMENTACIÓN Y TEMPERATURA AMBIENTALES

3.1 Condiciones de prueba normales y extremas

Las pruebas se realizarán en las condiciones normales, así como, cuando se indique, en las condiciones extremas.

Las condiciones y procedimientos de pruebas son los que se describen a continuación (puntos 3.2 a 3.5).

3.2 Fuente de alimentación de prueba

Durante las pruebas la alimentación propia del equipo será sustituida por una fuente de alimentación de prueba que sea capaz de proporcionar tensiones normales y extremas, tal como se especifica en los puntos 3.3.2 y 3.4.2. La impedancia interna de la fuente de alimentación de prueba será de un valor suficientemente bajo para que sea despreciable su influencia en los resultados. Durante las pruebas el valor de la tensión de la fuente se medirá a la entrada de los aparatos.

Si el equipo lleva cable de alimentación, el valor de la tensión será el medido en la conexión del cable al aparato.

Si los equipos llevan baterías incorporadas, la fuente de alimentación igual al del comienzo de la prueba, con una tolerancia de ± 3 por 100.

3.3 Condiciones normales de prueba

3.3.1 Condiciones normales de temperatura y humedad.—Durante las pruebas las condiciones normales de temperatura y humedad será una combinación apropiada dentro de los límites siguientes:

Temperatura: + 15 °C a + 35 °C.

Humedad: 20 por 100 a 75 por 100.

Nota: Cuando no sea posible efectuar pruebas en estas condiciones se hará constar así en el informe que se emita de las pruebas, indicando los valores de las temperaturas y humedad relativa con que se han realizado las pruebas.

3.3.2 Alimentación normal de prueba.

3.3.2.1 Tensión y frecuencia de la red.—La tensión normal de prueba para los equipos destinados a conectarse a la red será la tensión nominal de ésta. En lo que respecta a estas especificaciones, la tensión nominal de la red será aquella para la que el equipo está diseñado.

La frecuencia de la fuente de alimentación de prueba correspondiente a la red de corriente alterna deberá estar comprendida entre 49 y 51 Hz.

3.3.2.2 Otras fuentes de alimentación.—Para el funcionamiento mediante otros tipos de fuentes de alimentación u otros tipos de baterías (pilas o acumuladores), se considerará tensión normal de prueba la indicada por el fabricante del equipo.

3.4 Condiciones extremas de prueba

3.4.1 Temperaturas extremas.—Para las pruebas a temperaturas extremas, las medidas se realizarán de acuerdo con el punto 3.5. Los límites superior e inferior de las temperaturas serán:

0 °C y 55 °C

3.4.2 Valores extremos de prueba para la alimentación.

3.4.2.1 Tensión y frecuencia de red.—Las tensiones extremas de prueba para los equipos y aparatos diseñados para alimentación por red de corriente alterna serán la tensión nominal de red +10 por 100 y -15 por 100.

La frecuencia de la fuente de alimentación de prueba correspondiente a la red corriente alterna deberá estar comprendida entre 49 y 51 Hz.

3.4.2.2 Otras fuentes de alimentación.—El valor inferior extremo de la tensión de prueba para los equipos alimentados por pilas será:

1. Para batería de plomo: 0,9 veces la tensión nominal de la batería.
2. Para pila del tipo Leclanché: 0,85 veces la tensión nominal de la pila.
3. Para pilas de mercurio: 0,9 veces la tensión nominal de la pila.
4. Para otros tipos de pilas: La tensión de fin de utilización que marque el fabricante de los equipos.

Para los equipos y aparatos que utilicen otras fuentes de alimentación o puedan funcionar con varios tipos de fuentes, las tensiones extremas de pruebas deben ser las indicadas por el fabricante de los mismos.

3.5 Realización de las pruebas a temperaturas extremas

3.5.1 Realización de las pruebas.—Antes de proceder a realizar las medidas, los equipos deberán alcanzar el equilibrio térmico en el recinto de pruebas. La alimentación estará desconectada hasta que tal equilibrio térmico se alcance. En el caso de que en el equipo haya circuitos de estabilización de temperatura previstos para funcionar de forma continua se admitirá conectar la tensión durante quince minutos, tras haberse alcanzado el equilibrio térmico, comenzándose entonces las medidas. En el caso de que no pueda controlarse mediante medición el equilibrio térmico se elegirá para conseguir tal equilibrio una duración de, al menos, una hora, u otra duración que decida la autoridad que ordene las pruebas. Con el fin de evitar una excesiva condensación se elegirá, convenientemente, el desarrollo de las pruebas y la regulación de la humedad relativa en el recinto de pruebas.

Antes de comenzar las pruebas a las temperaturas altas, se colocará el equipo en el recinto de pruebas y se esperará que se alcance el equilibrio térmico. Se conectará la tensión al equipo durante un minuto en condiciones de emisión y posteriormente, durante cuatro minutos, en condiciones de recepción, tras lo cual el equipo deberá satisfacer las especificaciones.

Para las pruebas a las temperaturas bajas, el equipo se colocará en el recinto de pruebas y se esperará que se alcance el equilibrio térmico. Después se le pondrá en condición de espera o de recepción durante un minuto, tras lo cual el equipo deberá satisfacer las especificaciones.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1 Disposiciones relativas a las señales de prueba aplicada al receptor por medio de una caja de pruebas o de una antena de prueba

Tanto los generadores de señal de prueba que se conecten al receptor a través de una caja de prueba (punto 4.7) como la antena de prueba (punto 4.8), se conectarán de forma que la impedancia presentada a la caja de pruebas o a la antena de prueba sea de 50 ohmios.

Esta condición debe cumplirse, sean una o varias las señales aplicadas simultáneamente al receptor.

Los electos de cualquier producto de intermodulación y de ruido con origen en los generadores de señal de prueba, deben ser despreciables.

4.2 Dispositivo de silenciamiento

El dispositivo de silenciamiento debe permanecer fuera de servicio durante las pruebas.

En el caso de la existencia de expansor en el equipo, este deberá permanecer fuera de servicio durante las pruebas, o bien con relación de amplificación fija.

4.3 Potencia nominal del receptor en audiofrecuencia

La potencia nominal del receptor en audiofrecuencia será la potencia máxima indicada por el fabricante y para la cual se cumplan las condiciones de las presentes especificaciones. La potencia de salida en audiofrecuencia será medida utilizando la modulación normal de prueba (punto 4.4), con una carga resistiva equivalente a la impedancia de salida normal de receptor. El valor de esta carga será:

- Para las pruebas en el receptor de la unidad portátil, la indicada por el fabricante.
- Para las pruebas en el receptor de la unidad fija: 600 ohmios.

4.4 Modulación normal de prueba

En la modulación normal de prueba, la frecuencia de la señal moduladora será de 1 kHz y la desviación de frecuencia será de ± 3 kHz.

4.5 Codificador para la medidas del receptor

Para permitir efectuar las medidas del receptor, se suministrará, junto al material presentado, un codificador que simule el sistema de señalización. El codificador deberá ir acompañado de una descripción detallada del proceso normal de modulación y se utilizará para modular un generador de radiofrecuencia que será la fuente de las señales de prueba.

El codificador será capaz, si es posible, de funcionar de forma repetitiva y la duración entre dos códigos sucesivos debe ser superior al tiempo de reactivación del receptor.

Se facilitarán igualmente, todos los detalles de los códigos y sus formatos.

4.6 Señal codificada normal de prueba

La señal codificada normal de prueba estará constituida por las señales correctamente codificadas, separadas unas de otras por un intervalo de tiempo no inferior al tiempo de reposición del receptor.

Esta señal será la que ocupará mayor ancho de banda espectral y será convenida entre el suministrador y la autoridad que ordene las pruebas.

En el informe que se emita de las pruebas, se indicarán las características de esta señal codificada normal de prueba.

El codificador que constituye una parte integrante del emisor debe poder generar la señal codificada normal de prueba y, en la medida de lo posible, debe poder mantener una modulación continua durante la duración de las pruebas.

4.7 Caja de pruebas

4.7.1 Generalidades.—Puede exigirse al fabricante la entrega de una caja de pruebas apropiada para permitir la realización de las medidas relativas a los teléfonos sin cordón.

Esta caja de pruebas presentará, en su salida, una impedancia de 50 ohmios a las frecuencias de funcionamiento del teléfono sin cordón. La caja de pruebas debe permitir efectuar conexiones de entrada y salida en audiofrecuencia y sustituir la alimentación del equipo por una fuente externa.

Las características de esta caja de pruebas en las condiciones normales y extremas estarán sujetas a la aprobación por la autoridad que ordene las pruebas.

Las características por las que la autoridad se interese serán que:

- a) Las pérdidas debidas al acoplo no serán superiores a 30 dB.

- b) Las variaciones de las pérdidas debidas al acoplamiento en función de la frecuencia no sean superiores en 2 dB para las pruebas que utilizan la mencionada caja.
- c) El procedimiento de acoplamiento no debe incluir elementos no lineales.

La autoridad que ordene las pruebas puede utilizar su propia caja de pruebas.

4.8 Emplazamiento de medida y requisitos generales para las medidas que utilizan campos radiados

4.8.1 Emplazamiento de medida.—El emplazamiento de medida debe situarse sobre una superficie o un suelo suficientemente plano.

En un punto del emplazamiento debe haber un plano de tierra, al menos, de 5 metros de diámetro. En medio de este plano de tierra, se situará un soporte no conductor que puede girar 360° en el plano horizontal. Este soporte se utilizará para colocar el equipo a probar con una altura de 1,5 metros por encima del plano de tierra.

El emplazamiento de medida debe ser lo suficientemente grande para permitir la instalación de una antena de medida o de emisión a una distancia del equipo de 3 metros. La distancia utilizada deberá constar con los resultados de las medidas.

Deben tomarse suficientes precauciones para asegurar que las reflexiones en objetos vecinos y en el suelo no perturben las medidas.

4.8.2 Antena de medida.—La antena de medida se utiliza para captar las radiaciones del equipo a medir y de la antena de sustitución cuando se efectúan medidas de radiación. Si fuera necesario, servirá también como antena de emisión cuando el emplazamiento se utilice para la medida de las características de un receptor. Esta antena será colocada en un soporte que la permita ser utilizada con polarización horizontal ó vertical y con la posibilidad de regular la altura de su centro entre 1 y 4 metros por encima del suelo. Es preferible utilizar una antena de medida con una gran directividad. La longitud de la antena de medida a lo largo del eje de medida no debe exceder de un 20 por 100 de la distancia de la antena de medida al equipo.

Para las medidas de radiación, la antena de medida se conecta a un receptor de medida sintonizado sobre cualquiera de las frecuencias utilizadas y apto para medir con precisión los niveles de las señales aplicadas a su entrada. Si fuera necesario (para las medidas en receptores), el receptor de medida será sustituido por un generador de señales.

4.8.3 Antena de sustitución.—La antena de sustitución consiste en un dipolo en media onda, sintonizado a la frecuencia de medida, o una antena acortada pero calibrada con relación a un dipolo en media onda. El centro de esta antena debe coincidir con el punto de referencia del equipo a probar y al cual sustituye. Este punto de referencia debe ser el centro del volumen del equipo a probar cuando en éste la antena es interior, o el punto de acoplo de la antena al resto del equipo cuando la antena es exterior.

La distancia entre el extremo más bajo del dipolo y el suelo no debe ser inferior a 30 centímetros.

La antena de sustitución debe conectarse a un generador de señales de radiofrecuencia calibrado cuando el emplazamiento se utiliza para medidas de radiación, o a un receptor de medida calibrado, cuando se utiliza para medidas en receptores. El generador de señales y el receptor de medida deben estar sintonizados a la frecuencia de medida y deben conectarse a la antena por medio de redes convenientemente equilibradas.

4.8.4 Sala de pruebas para medidas en el interior.—Cuando la frecuencia de la señal a medir es superiora 80 MHz, las medidas pueden efectuarse en una sala de pruebas. Si ésta se utiliza, debe indicarse en el informe de las pruebas.

El emplazamiento de medida puede consistir en una sala de laboratorio con una superficie mínima de 6 por 7 metros y una altura mínima de 2,7 metros.

Aparte de los instrumentos de medida y el operador, la sala debe permanecer tanto como sea posible libre de objetos reflectantes, salvo las paredes, el suelo y el techo.

Las posibles reflexiones sobre la pared posterior al equipo sometido a prueba serán reducidas colocando un material absorbente sobre esta pared. En el caso de que se utilice polarización horizontal al realizar las medidas, puede colocarse un diedro reflector que rodee la antena de medida para reducir los efectos de las reflexiones en el techo y el suelo de la sala de pruebas.

Del mismo modo, el diedro reflector puede reducir los efectos de las reflexiones en las paredes laterales en el caso de medidas con polarización vertical.

La sala de pruebas será, en principio, como la indicada en la figura 1.

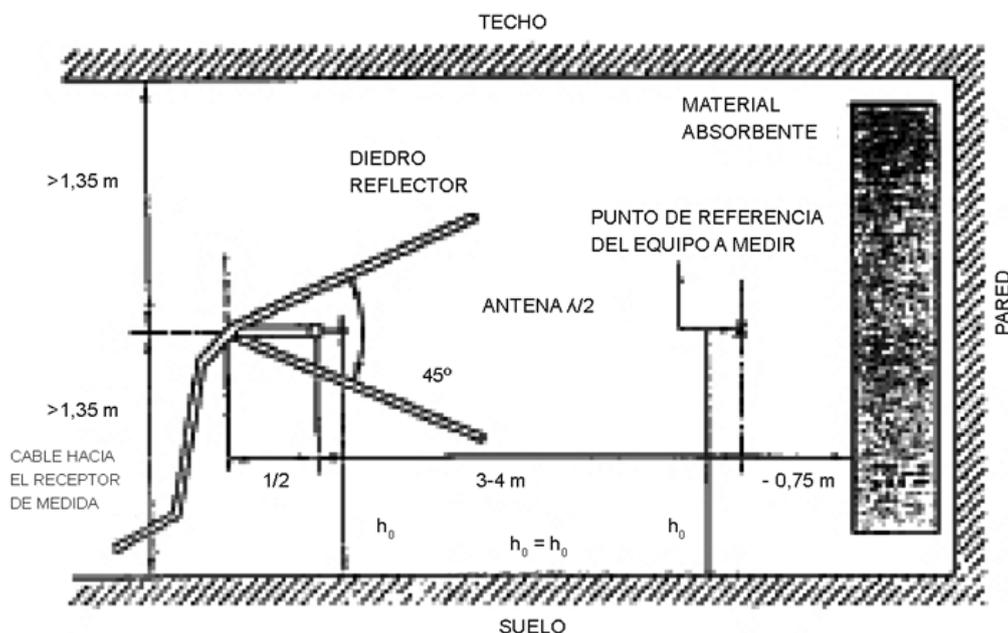


FIGURA 1. Sala de pruebas (representada para la polarización horizontal).

Para la parte baja de la gama de frecuencias (por debajo de unos 175 MHz), el diedro reflector y el material absorbente no son necesarios. Por razones prácticas, la antena en media onda de la figura 1 puede ser sustituida por una antena de longitud constante, en tanto que la longitud esté comprendida entre los valores de un cuarto de longitud de onda y una longitud de onda correspondientes a la frecuencia de medida y en tanto que la sensibilidad del aparato de medida sea suficiente. Además, su distancia de $1/2$ de longitud de onda al eje del diedro puede ser también modificada.

Por lo demás, la antena de medida, el receptor de medida, la antena de sustitución y el generador de señales se utilizarán de la misma forma que en el método general.

Para asegurar que no se produzcan errores debidos a trayectos de propagación próximos a los de anulación de la señal por desfase entre señales directa y reflejada, la antena de sustitución debe desplazarse en ± 10 centímetros en la dirección de la antena de medida, así como en las direcciones perpendiculares. Si estas variaciones de distancia producen una variación en la señal superior a 2 dB, el equipo debe ser desplazado hasta que se obtenga una variación inferior a 2 dB.

5. TRANSMISOR

5.1 Tolerancia de frecuencia

5.1.1 Definición.—La tolerancia de frecuencia del transmisor es el valor máximo admisible para la diferencia entre la frecuencia de la onda portadora medida y su valor nominal.

5.1.2 Método de medida: El equipo debe colocarse en la caja de pruebas (punto 4.7) conectada a una carga no reactiva ni radiante de 50 ohmios.

La frecuencia de la onda portadora se medirá en ausencia de modulación. La medida se realizará en las condiciones normales de prueba (punto 3.3) y en las condiciones ambientales y de alimentación extremas de prueba (puntos 3.4.1 y 3.4.2 aplicados simultáneamente).

5.1.3 Límites:

a) En condiciones normales de funcionamiento, la tolerancia de frecuencia no deberá ser superior a $\pm 2,5$ kHz.

b) Durante el tiempo de establecimiento del enlace radio (5 segundos, como máximo), la tolerancia de frecuencia de la parte portátil no deberá ser superior a ± 5 kHz.

5.2 Potencia del transmisor en régimen de portadora

5.2.1 Definición.—Para la aplicación de las presentes especificaciones, la potencia del transmisor en régimen de portadora es la potencia radiada aparente en la dirección del campo máximo en las condiciones indicadas (punto 4.8) y en ausencia de modulación.

La potencia nominal del transmisor en régimen de portadora será la indicada por el fabricante.

5.2.2 Métodos de medida en condiciones normales de prueba.—En el emplazamiento de pruebas indicado en 4.8, el equipo a probar debe colocarse sobre el soporte en la posición siguiente:

- a) Para equipo con antena interna, conforme a la posición normal de uso.
- b) Para equipos con antena externa rígida, con la antena en posición vertical.
- c) Para equipos con antena externa no rígida, con la antena en posición vertical, con ayuda de un soporte no conductor.

El transmisor debe ponerse en funcionamiento, sin modulación, y el receptor de medida debe ser sintonizado a la frecuencia de la señal a medir. La antena de medida debe orientarse para estar en un plano de polarización vertical y debe ser levantada o bajada dentro de la gama de alturas especificada hasta que se obtenga un máximo de señal en el receptor de medida.

El transmisor girará hasta 360° para obtener igualmente un máximo de señal recibida en el receptor.

Nota: Este máximo puede ser inferior al valor que se podría obtener fuera de los límites de altura especificados.

El transmisor será entonces sustituido por la antena de sustitución, definida en el punto 4.8.3 y la antena de medida subida y bajada tanto como sea necesario para asegurar que la señal recibida sea siempre la máxima. El nivel de señal de entrada aplicada a la antena de sustitución debe ajustarse hasta obtener en el receptor de medida el mismo nivel una relación conocida.

La potencia del transmisor en régimen de portadora es igual a la potencia entregada a la antena de sustitución, corregida con la relación conocida, si fuera el caso.

Deben efectuarse mediciones sobre otros planos de polarización con el fin de verificar que el valor obtenido es el máximo. Si se obtienen valores superiores deben hacerse constar en el informe de las pruebas.

5.2.3 Método de medida en condiciones extremas de prueba.—El equipo debe colocarse en la caja de pruebas (punto 4.7) y medir la potencia entregada a la antena ficticia. Las medidas deben realizarse en las condiciones normales (punto 3.3) y en las condiciones ambientales y de alimentación extremas (puntos 3.4.1 y 3.4.2 aplicados simultáneamente).

5.2.4 Límites.—La potencia radiada aparente del equipo no deberá ser superior a 10 mW.

La potencia de portadora, en las condiciones normales de prueba, deberá estar comprendida entre + 2 dB y - 4 dB de la potencia nominal, y en las condiciones extremas de prueba, deberá estar comprendida entre +2 dB y -4 dB del valor medido bajo condiciones normales de prueba.

5.3 Potencia en el canal adyacente

5.3.1 Definición.—La potencia en el canal adyacente es la parte de la potencia total de salida del transmisor modulada la señal en determinadas condiciones, que cae en el interior de una banda de paso determinada centrada sobre la frecuencia nominal de uno u otro de los canales adyacentes. Esta potencia es la suma de las potencias medias resultantes del proceso de modulación y de la modulación residual debida al zumbido y al ruido del transmisor.

5.3.2 Métodos de medida.

5.3.2.1 Consideraciones generales.—Se proponen dos métodos de medida cuyos resultados son equivalentes. El método o métodos utilizados será indicado en el informe de las pruebas.

Nota: Cuando se utiliza una caja de pruebas para la realización de esta prueba es importante asegurarse que las radiaciones directas provenientes del transmisor y recibidas por el receptor de medida de potencia o por el analizador del espectro no afecten el resultado de las medidas.

5.3.2.2 Método de medida utilizando un receptor de medida de potencia.—La potencia en el canal adyacente puede medirse por medio de un receptor de medida de potencia que responda a las condiciones del epígrafe siguiente (Características del receptor de medida de potencia). en adelante denominado «receptor».

a) Se coloca el transmisor en la caja de pruebas (punto 4.7). funcionando con potencia en régimen de portadora (punto 5.2) en condiciones normales de prueba (punto 3.3). La salida de radiofrecuencia de la caja de pruebas debe conectarse a la entrada del «receptor» con un nivel conveniente.

b) Con el transmisor sin modular, se sintoniza el «receptor» en la frecuencia correspondiente al nivel máximo. Este punto será considerado el punto 0 dB, anotándose el valor de atenuación del «receptor» y la lectura del instrumento de medida.

c) El «receptor» se sintoniza a la frecuencia del canal adyacente.

d) El transmisor se modula con una frecuencia de 1,250 Hz y a un nivel superior en 20 dB al nivel necesario para producir una desviación de frecuencia de ± 3 kHz.

e) El atenuador variable del «receptor» se actúa para obtener en el instrumento de medida la misma lectura que en b) o una relación conocida.

f) La relación entre la potencia en el canal adyacente y la potencia en régimen de portadora queda determinada por la diferencia entre los valores obtenidos en el atenuador en (b) y en (e) corregida por la diferencia de valores leídos en el instrumento de medida.

g) La medida se repite para el otro canal adyacente.

h) Las medidas se repetirán con el transmisor modulado con la señal codificada normal de prueba (punto 4.6). Si es posible, el transmisor permanecerá modulado continuamente durante las medidas.

5.3.2.3 Características del receptor de medida de potencia.—El receptor de medida de potencia está constituido por un mezclador, un filtro de frecuencia intermedia, un oscilador, un amplificador, un atenuador variable y un indicador de valores eficaces. En lugar de utilizar un atenuador variable con el indicador de valores eficaces, puede utilizarse un voltímetro calibrado que mida valores eficaces. Las características técnicas del receptor de medida de potencia son las siguientes.

5.3.2.3.1 Filtro de frecuencia intermedia (FI).—El filtro de FI debe tener una característica de selectividad dada por la figura 2.

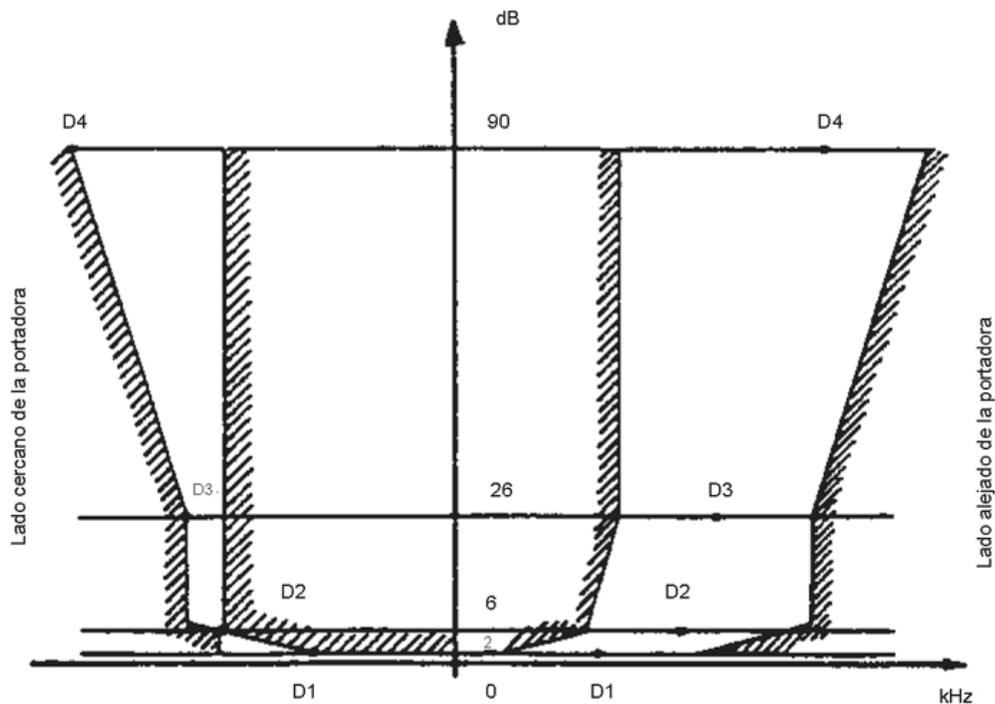


FIGURA 2

La característica de selectividad del filtro debe tener, con relación a la frecuencia central nominal del canal adyacente, las desviaciones de frecuencia siguientes:

Las desviaciones de frecuencia de la curva de atenuación respecto de la frecuencia nominal del canal adyacente tendrán los valores indicados en la columna 2 de la tabla 1.

Las tolerancias en las desviaciones de frecuencia de la curva de atenuación cercana a la portadora no sobrepasarán las indicadas en la columna 3 de la tabla 1.

Las tolerancias en las desviaciones de frecuencia de la curva de atenuación lejana a la portadora no sobrepasarán las indicadas en la columna 4 de la tabla 1.

TABLA 1

1	2	3	4
Punto de atenuación	Separación de frecuencia	Tolerancia cerca de la portadora	Tolerancia lejos de la portadora
D1 (2 dB)	5 kHz	+3,1 kHz	±3,5 kHz
D2 (6 dB)	8 kHz	±0,1 kHz	±3,5 kHz
D3 (26 dB)	9,25 kHz	-1,35 kHz	+3,5 kHz
D4 (90 dB)	13,25 kHz	-5,35 kHz	+3,5 kHz y -7,5 kHz

La atenuación mínima del filtro más allá de los puntos de atenuación de 90 dB debe ser igual o superior a 90 dB.

5.3.2.3.2 Indicador de la atenuación.—El indicador de atenuación debe tener un margen mínimo de 80 dB con una precisión de 1 dB.

5.3.2.3.3 Indicador de valores eficaces.—El instrumento debe indicar con precisión el valor eficaz de señales no sinusoidales cuya relación de valor de pico a valor eficaz sea, al menos, de 10.

5.3.2.3.4 Oscilador y amplificador.—El oscilador y el amplificador deben ser tales que la medida de la potencia en el canal adyacente de un transmisor no modulado cuyo ruido tenga una influencia despreciable en la medida dé un valor mínimo de 90 dB con relación a la potencia de portadora del transmisor.

5.3.2.4 Método de medida utilizando un analizador de espectro.—La potencia en el canal adyacente puede medirse también con un analizador de espectro, siempre que éste

satisfaga las condiciones del epígrafe siguiente. El transmisor se colocará en la caja de pruebas (punto 4.7), funcionando con potencia en régimen de portadora (punto 5.2) y en las condiciones normales de prueba (punto 3.3). La salida de radiofrecuencia de la caja debe conectarse a la entrada del analizador de espectro con un nivel conveniente.

El transmisor se modulará con una señal de modulación de 1.250 Hz de frecuencia con un nivel superior en 20 dB al necesario para producir una desviación de frecuencia de ± 3 kHz. El analizador de espectro será ajustado para presentar el espectro de la emisión y sus componentes que caigan en los canales adyacentes.

Para esta prueba se escogerá un receptor de los normalmente empleados en el sistema, cuya anchura de banda sea de 16 kHz, con una tolerancia del 10 por 100.

La frecuencia central de la banda dentro de la cual se efectuarán las medidas se separará de la frecuencia nominal de la onda portadora del transmisor en un valor igual a la separación entre canales adyacentes para la cual el equipo esté previsto.

La potencia en el canal adyacente es la suma de cada una de las componentes discretas y del ruido que se encuentren en la banda de paso considerada.

Esta suma puede ser calculada o efectuada con la ayuda de un dispositivo automático de integración de la potencia en las condiciones que se describen en el punto 5.3.2.6.

En este último caso, la potencia relativa del transmisor en régimen de portadora no modulada se mide inicialmente por integración en la banda pasante considerada centrada sobre la frecuencia nominal. La integración debe repetirse con el transmisor modulado con la señal indicada más arriba y en la misma banda de paso centrada sobre el canal adyacente, aumentando la señal de entrada hasta obtener el mismo valor a la salida del dispositivo integrador.

La diferencia de niveles de entrada, expresada en dB, es la relación, en dB, de la potencia en el canal adyacente respecto de la potencia de portadora.

La potencia en el canal adyacente, expresada como valor de potencia radiada aparente, se calcula multiplicando por esta relación el valor de potencia en régimen de portadora determinado en el punto 5.2.

La medida debe repetirse para el otro canal adyacente. Las medidas deben repetirse con el transmisor modulado con la señal codificada normal de prueba (punto 4.6). Si fuera posible, el transmisor debe modularse permanentemente durante toda la prueba.

5.3.2.5 Características de analizador de espectro.—El analizador de espectro deberá cumplir lo siguiente:

Será posible, utilizando una anchura de banda de 1 kHz de resolución, medir valores de ± 2 dB por encima de señales o ruidos cuyos niveles de amplitud sobrepasen en 3 dB o más el nivel de ruido de fondo del analizador de espectro representado en la pantalla, y ello en presencia de una señal separada 10 kHz cuyo nivel sea superior en 90 dB al de la señal a medir.

La precisión de la indicación del marcador de frecuencia debe estar en los límites de ± 2 por 100 del valor de la separación entre canales adyacentes.

La precisión en las medidas de amplitudes relativas estará comprendida en los límites de ± 1 dB.

Será posible ajustar el analizador de espectro para permitir la separación en pantalla de dos componentes separados en frecuencia 1 kHz.

5.3.2.6 Dispositivo integrador para la medida de potencia.—Este dispositivo no será utilizado a menos que la suma de componentes discretas y ruido se realice automáticamente.

El dispositivo integrador para la medida de potencia estará conectado a la salida video del analizador de espectro descrito anteriormente.

Debe poderse hacer la suma de potencias eficaces de cada una de las componentes descritas y de la potencia de ruido dentro de la banda de paso considerada y expresada con relación a la potencia del transmisor en régimen de portadora.

La posición y la anchura de la banda a integrar puede ser indicada sobre la pantalla del analizador de espectro por medio de una intensificación en la luminosidad de la traza.

Cuando la potencia medida alcance niveles de 50 nanowatios o menos, el nivel de salida del dispositivo sobrepasará el nivel debido al ruido interno en 10 dB. El margen dinámico del

aparato permitirá medir los límites indicados anteriormente con un margen de al menos 10 dB.

5.3.3 Límites.—La potencia emitida en el canal adyacente no será superior a 50 nanovatios.

5.4 Desviación de frecuencia

La desviación de frecuencia es la diferencia máxima entre la frecuencia instantánea de la señal radioeléctrica modulada y la frecuencia de la portadora en ausencia de modulación.

5.4.1 Desviación máxima admisible.

5.4.1.1 Definición.—La desviación máxima admisible es el valor máximo de la desviación de frecuencia prevista en las especificaciones presentes.

5.4.1.2 Método de medida.—El equipo se colocará en la caja de pruebas (punto 4.7) y se medirá la desviación de frecuencia con un medidor de desviación que pueda obtener la desviación máxima, incluyendo la resultante de cualquier armónico o producto de intermodulación que haya podido generarse en el transmisor. Para ello se recogerá una parte de la señal de radiofrecuencia entregada a una carga no reactiva y no radiante de 50 ohmios.

Se variará la frecuencia de modulación entre la frecuencia más baja que se estime conveniente y 3 kHz. El nivel de esta señal de prueba será superior en 20 dB al nivel correspondiente a la modulación normal de prueba (punto 4.4).

5.4.1.3 Límite.—La desviación máxima admisible será de ± 5 kHz.

5.4.2 Respuesta del transmisor a las frecuencias de modulación superiores a 3 kHz.

5.4.2.1 Definición.—La respuesta del transmisor a frecuencias de modulación superiores a 3 kHz es la expresión de la desviación de frecuencia en función de las frecuencias de modulación superiores a 3 kHz.

5.4.2.2 Método de medida.—El transmisor debe colocarse en la caja de pruebas (punto 4.7) y debe funcionar en condiciones normales de prueba (punto 3.3). El transmisor será modulado con la modulación normal de prueba (punto 4.4). El nivel de entrada de señal de modulación entre 3 kHz y 25 kHz. La desviación de frecuencias se mediará con un medidor de desviación como se ha indicado en el punto 5.4.1.2.

5.4.1.2.

5.4.2.3 Límites.—Para frecuencias de modulación comprendidas entre 3 kHz y 6 kHz, la desviación de frecuencia no superará la desviación de frecuencia a la frecuencia de modulación de 3 kHz. Para la frecuencia de modulación de 6 kHz, la desviación será menor de $\pm 2,5$ kHz. Para frecuencias de modulación comprendidas entre 6 kHz y 25 kHz, la desviación de frecuencia no superará la que correspondería a una representación lineal de la desviación de frecuencia (en decibelios) en función de la frecuencia de modulación, partiendo de un punto donde la frecuencia de modulación es de 6 kHz y cuya desviación es igual a $\pm 2,5$ kHz con una pendiente de 14 dB por octava y con la desviación de frecuencia disminuyendo a medida que la frecuencia de modulación aumenta.

5.5 Emisiones no esenciales

5.5.1 Definición.—Las emisiones no esenciales consisten en emisiones a cualquier otra frecuencia distinta de la portadora y bandas laterales resultantes del proceso normal de modulación.

5.5.2 Método de medida.—En el emplazamiento de prueba (punto 4,8) se debe situar el equipo a la altura indicada sobre el soporte. El transmisor debe funcionar a la potencia en régimen de portadora (punto 5.2) y en ausencia de modulación.

La emisión de toda componente no esencial debe captarse mediante la antena de medida y el receptor en una gama de frecuencias desde 25 MHz a 4.000 MHz, exceptuando el canal en el cual esté emitiendo y sus canales adyacentes.

A cada frecuencia, en la cual se reciba una emisión no esencial, el equipo a probar debe orientarse de forma que el campo medido sea máximo. La potencia radiada aparente en cada componente debe determinarse por un método de sustitución.

Las medidas deben repetirse con el transmisor modulado por la señal codificada normal de prueba (punto 4.6). Si fuera posible, el transmisor debe modularse permanentemente durante todas las pruebas.

Las medidas deben repetirse con el transmisor modulado con la modulación normal de prueba (punto 4.4).

Las medidas deben repetirse con el transmisor en condiciones de «espera».

5.5.3 Límites: La potencia de cualquier emisión no esencial, en cualquier frecuencia discreta y en cualquier plano de polarización, no debe superar el valor de 4 nanowatios en la gama de frecuencias por debajo de 1.000 MHz y no debe superar el valor de 250 nanowatios en la gama de frecuencias de 1.000 a 4.000 MHz.

Estando el transmisor en condición de espera, el límite será de 2 nanowatios por debajo de 1.000 MHz y 20 nanowatios en la gama 1.000-4.000 MHz. La potencia de toda emisión no esencial en la gama de frecuencias de 87,5 a 108 MHz, que pudiera estar modulada por una señal vocal inteligible, no será superior a 20 pW.

5.6 Atenuación de intermodulación

Esta especificación se aplica solamente al emisor de la parte fija del teléfono sin cordón.

5.6.1 Definición.—En relación con esta especificación, la atenuación de intermodulación es una medida que permite conocer la capacidad del transmisor de no generar señales en sus elementos no lineales, a causa de la presencia de la portadora y de una señal parásita que llegue al emisor por la antena o por radiación directa.

5.6.2 Métodos de medida.—Se describen dos métodos de medidas. El laboratorio acreditado para la realización de las medidas podrá utilizar uno u otro, indicando en su informe cuál de ellos se ha utilizado.

5.6.2.1 Método de medida utilizando un emplazamiento para pruebas.—El aparato de pruebas se colocará sobre el soporte de un emplazamiento de medida (punto 4.8), en la posición siguiente:

- Los aparatos con antena incorporada se colocarán verticalmente, de modo que el eje más próximo a la vertical en la posición normal del aparato sea perpendicular al suelo.
- En los aparatos con antena exterior rígida, ésta debe estar en posición vertical.

Para la medida se necesita un generador de señal con antena y un aparato de medida selectivo con antena de recepción (por ejemplo, un analizador de espectro). Las distancias entre la antena del aparato bajo prueba, la antena del generador de señal y la antena del aparato de medida, se indican en la figura 3.

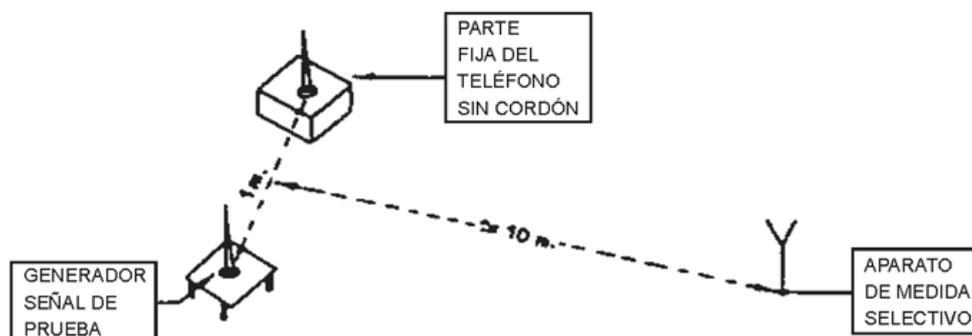


FIGURA 3

Los productos de intermodulación deben medirse con el generador de señal y el aparato bajo prueba en transmisión, ambos sin modular y con el mismo nivel de potencia de RF. Con el aparato de medida selectivo se medirán los niveles de los productos de intermodulación. La frecuencia del generador deberá estar separada de la frecuencia nominal del aparato un valor comprendido entre una y cuatro veces la separación entre canales adyacentes, por encima y por debajo de la frecuencia nominal.

Al realizar estas medidas se tomarán precauciones para evitar efectos no lineales en el aparato de medida selectivo, de forma que los resultados no se vean afectados de un modo significativo.

Además, es necesario asegurarse de que la intermodulación no se origina en el generador de señal, por ejemplo, mediante el empleo de aisladores.

5.6.2.2 Método de medida utilizando conexión de antena de 50 ohmios.—En una primera fase se hará funcionar la parte fija del teléfono sin cordón como fuente de RF. según la configuración de la figura 4.

La potencia del emisor se medirá mediante un aparato de medida selectiva.

Después, la fuente debe de ser reemplazada por un emisor de prueba, con un aislador conectado a su salida.

Este emisor de prueba se sintonizará a una frecuencia separada de la nominal entre una y cuatro veces la separación entre canales adyacentes, tanto por arriba como por abajo.

La potencia del emisor de prueba se ajustará a 30 dB por debajo de la potencia nominal de la parte fija del teléfono sin cordón.

La carga de 50 ohmios se sustituirá seguidamente por el emisor de prueba y su aislador, sin cambiar los valores de frecuencia y potencia. La parte fija del teléfono sin cordón debe reemplazarse al generador de RF.

La atenuación de intermodulación se toma como la diferencia entre la potencia de la portadora del teléfono sin cordón y el producto de intermodulación de mayor nivel.

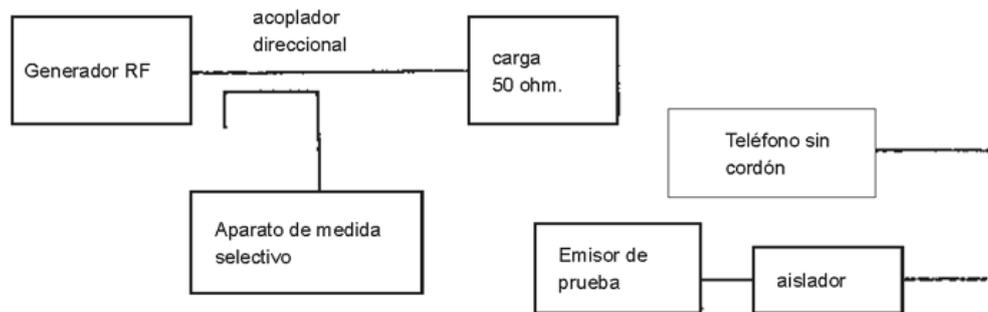


FIGURA 4

5.6.3 Límites.—Con cualquiera de los métodos de medida descritos en los apartados 5.6.2.1 y 5.6.2.2, la relación del nivel de potencia del emisor al de intermodulación debe ser 45 dB como mínimo.

6. RECEPTOR

Durante las medidas del receptor, el emisor del teléfono sin cordón debe estar en transmisión, excepto para las medidas de radiaciones parásitas.

6.1 Sensibilidad máxima útil y sensibilidad secundaria, expresadas como campo eléctrico

6.1.1 Definición de la sensibilidad máxima útil.—La sensibilidad máxima útil es el nivel mínimo de campo a la frecuencia nominal de recepción que, con la modulación normal de prueba (punto 4.4), produzca:

- Una potencia de salida en audiofrecuencia, al menos, igual al 50 por 100 de la potencia nominal de salida (punto 4.3).
- Una relación $S + R + D/R$, de 35 dB, medida a la salida del receptor a través de un filtro sofométrico, según la Recomendación P53A del CCITT.

Siendo: S=señal; R=ruido; D=distorsión.

6.1.2 Definición de la sensibilidad secundaria.—La sensibilidad secundaria es el nivel mínimo de campo a la frecuencia nominal de recepción que, con la modulación normal de prueba (punto 4.4), produzca:

– Una relación $S + R + D/R$, de 45 dB, medida a la salida del receptor a través de un filtro sofométrico, según la Recomendación P53A del CCITT.

6.1.3 Método de medida.–Este método utiliza el circuito de detección para campos débiles (punto 2.2.10.2).

6.1.3.1 Pruebas iniciales.–En el emplazamiento de medida (punto 4.8), los equipos a probar se colocarán de la forma siguiente:

a) Para equipo con antena interna: En posición vertical, de tal forma que el eje del equipo, que en funcionamiento normal se encuentra próxima a la vertical, esté perpendicular al suelo.

b) Para equipos con antena externa rígida: La antena debe estar en posición vertical.

c) Para los equipos con antena externa pero no rígida: Esta debe situarse en posición vertical con ayuda de un soporte no conductor.

La antena de medida (punto 4.8.2) debe estar a una distancia del receptor en pruebas, similar a la utilizada entre el transmisor y la antena de medida en la medida de potencia en régimen de portadora según el punto 5.2.2. La señal de prueba que alimenta a la antena de medida es la de un generador de radiofrecuencia a una frecuencia igual a la nominal de recepción y modulado con la modulación normal de medida.

El nivel de salida del generador se va disminuyendo a partir de un nivel alto hasta observar el funcionamiento del circuito de detección del receptor, es decir, hasta el umbral donde el receptor se considera como fuera de cobertura por campo débil.

Entonces se mantiene el nivel de salida del generador y se sustituye el receptor en pruebas por la antena de sustitución, conectada a un receptor de prueba calibrado y se anota el valor de X dB con relación a 1 microvoltio por metro.

El receptor en pruebas se coloca a continuación en la caja de pruebas y la señal anterior se introduce en la caja de pruebas. El nivel se disminuye a partir de un nivel alto hasta obtener el mismo umbral de fuera de cobertura.

Se anota este valor de salida del generador, como Y dB con relación a 1 microvoltio.

6.1.3.2 Método de medida.

6.1.3.2.1 Sensibilidad máxima útil.–Se aplica a la entrada de la caja de pruebas una señal de radiofrecuencia, cuya portadora es igual a la frecuencia nominal del receptor. A la salida del receptor se conecta una carga de audiofrecuencia y un filtro sofométrico, según la Recomendación P53A del CCITT. La salida de audiofrecuencia se ajustará, si es posible un ajuste continuo, para dar un 50 por 100 de la potencia nominal de salida (punto 4.3); y si el ajuste es por pasos discretos, se ajustará el valor más próximo superior al 50 por 100 de la potencia nominal de salida.

El nivel de la señal de prueba se disminuye hasta obtener una relación $S + R + D/R$ de 35 dB (para esta medida se aplica la modulación y después se corta).

En estas condiciones, se anota el nivel de entrada, Z dB con relación a un microvoltio.

La sensibilidad máxima útil, expresada como intensidad de campo, se indica por la expresión $X + (Z - Y)$ dB con relación a 1 microvoltio por metro.

La medida será efectuada en condiciones normales de prueba (punto 3.3) y en condiciones extremas de pruebas (puntos 3.4.1 y 3.4.2 aplicados simultáneamente).

En las condiciones extremas de prueba puede admitirse una variación de potencia de salida del receptor de ± 3 dB con relación al valor obtenido en condiciones normales de prueba.

6.1.3.2.2 Sensibilidad secundaria.–El nivel de señal de prueba debe aumentar hasta obtener una relación $S + R + D/R$ de 45 dB. En estas condiciones, se anotará el nivel de señal a la entrada, W dB con relación a 1 microvoltio, esta prueba se realiza en condiciones normales.

La sensibilidad secundaria se calcula mediante la expresión $X + (W - Y)$ dB con relación a 1 microvoltio por metro.

6.1.4 Límites.–La sensibilidad máxima útil, expresada como intensidad de campo, no debe sobrepasar los 45 dB con relación a 1 microvoltio por metro en condiciones normales y los 51 dB con relación a 1 microvoltio por metro en condiciones extremas de prueba.

La sensibilidad secundaria, expresada en intensidad de campo, no debe sobrepasar los 55 dB en relación a 1 microvoltio por metro,

6.2 Aceptación de mensajes

6.2.1 Definición.—La aceptación de mensajes es la aptitud del receptor y del decodificador para decodificar la señal normal de prueba codificada.

6.2.2 Método de medida.—Se coloca el receptor en la caja de pruebas y se conecta a ella un generador ajustado a la frecuencia nominal de recepción y modulado con la señal normal de prueba codificada. El nivel de salida se ajusta a un nivel equivalente a una intensidad de campo de 25 dB con relación a 1 microvoltio por metro. La señal codificada se transmite 40 veces y se observa en cada caso si se obtiene una respuesta correcta o no,

6.2.3 Límites.—Al menos un 80 por 100 de los mensajes transmitidos deben ser decodificados correctamente.

6.3 Protección sobre el canal útil

6.3.1 Definición.—La protección sobre el canal útil es una medida de la aptitud del receptor de recibir una señal útil modulada, sin que la degradación resultante de la aplicación de una señal interferente modulada sea superior a un límite dado, siendo la frecuencia de cada una de las dos señales igual a la frecuencia nominal del receptor.

6.3.2 Método de medida.—El receptor debe colocarse en la caja de pruebas. Las dos señales se aplican a la entrada de la caja de pruebas por medio de una red asociada (ver también punto 4.1). La modulación de la señal útil será la normal de prueba (punto 4.4) y la señal interferente estará modulada a una frecuencia de 400 Hz con una desviación de ± 3 kHz.

La frecuencia de las dos señales de entrada será la frecuencia nominal del receptor sometido a prueba y la medida se repetirá, pudiendo desplazarse la frecuencia de la señal interferente hasta ± 3.000 Hz.

Inicialmente, no se aplicará la señal interferente a la entrada, ajustándose el nivel de la señal útil al valor equivalente a un campo de + 55 dB con relación a 1 microvoltio por metro. La señal interferente se aplicará a continuación, ajustándose su nivel de entrada para que la relación $S + R + D/R$ a la salida del receptor (con filtro sofométrico), se reduzca a 35 dB.

La relación de protección al canal útil es la relación en dB del nivel de señal no deseada al nivel de señal útil a la entrada de la caja de pruebas, cuando se obtiene la reducción de la relación $S + R + D/R$ mencionada.

6.3.3 Límites.—La relación de protección sobre el canal útil debe ser superior a -23 dB, sea cual sea la frecuencia de señal interferente dentro de los límites indicados.

6.4 Selectividad con relación al canal adyacente

6.4.1 Definición.—La selectividad con relación al canal adyacente es una medida de la aptitud del receptor para recibir una señal útil modulada junto con una señal interferente modulada sin que la degradación producida supere un límite dado. La frecuencia de la señal interferente estará separada de la señal útil en un valor igual a la separación entre canales adyacentes para la cual el equipo haya sido previsto.

6.4.2 Método de medida.—El receptor se colocará en la caja de pruebas. Las dos señales se aplicarán a la entrada de la caja de pruebas por medio de una red asociada (ver también punto 4.1). La modulación de la señal útil será la normal de prueba (punto 4.4) y su frecuencia la nominal del receptor. La señal interferente será modulada a una frecuencia de 400 Hz con una desviación de ± 3 kHz y su frecuencia será la del canal adyacente superior.

Inicialmente, no se aplicará la señal interferente, ajustándose el nivel de la señal útil al valor equivalente a un campo de + 55 dB con relación a 1 microvoltio por metro. La señal interferente se aplicará a continuación, ajustándose su nivel de entrada para que la relación $(S + R + D)/R$ a la salida del receptor (con filtro sofométrico), se reduzca a 35 dB.

Esta medida se repetirá con una señal interferente cuya frecuencia sea la del canal adyacente inferior. La expresión de la selectividad con relación al canal adyacente será el valor más bajo de las relaciones en dB del nivel de señal interferente respecto al nivel de la señal útil, obtenidos en los canales adyacentes superior e inferior.

6.4.3 Límites.—La relación obtenida en la medida de la selectividad con relación al canal adyacente debe ser superior a 53 dB.

6.5 Protección contra las respuestas parásitas

6.5.1 Definición.—La protección contra las respuestas parásitas es una medida de aptitud del receptor para discriminar entre la señal útil modulada a la frecuencia nominal y una señal interferente de cualquier otra frecuencia para la que se obtenga una respuesta.

6.5.2 Método de medida.—Este método utiliza el circuito de detección de señal de llamada. Para hacer esta prueba, el sistema de búsqueda de canales debe permanecer en reposo en una frecuencia.

En el emplazamiento de medida, conforme al punto 4.8, el receptor se colocará en la posición descrita en el punto 6.1.3.1. La señal de prueba aplicada a la antena de prueba, a través de un generador de prueba, será modulada con el mensaje de llamada. El nivel de salida del generador de prueba aplicado a la antena de prueba se ajustará para producir un campo igual a 80 dB por encima de la sensibilidad máxima utilizable (punto 6.1).

Cambiando la antena de medida cuando sea necesario, en función de la banda de frecuencia, la frecuencia del generador debe variarse en la banda 30-2000 MHz y anotarse las frecuencias correspondientes a apertura del dispositivo de silenciamiento.

Para cada una de estas frecuencias, debe ajustarse el nivel de salida del generador hasta el umbral de recepción de mensajes de llamada.

Para cada una de estas frecuencias, debe sustituirse el receptor por una antena calibrada de un equipo de medida de campo y el valor de campo es anotado.

La diferencia entre los valores de campo que produce una respuesta y el correspondiente a la sensibilidad máxima utilizable es la medida de la protección contra las respuestas parásitas. Se expresa en dB.

6.5.3 Límites.—Para cualquier frecuencia separada de la frecuencia nominal al menos el valor de la separación entre canales adyacentes, la relación de protección contra respuestas parásitas será superior a 55 dB.

6.6 Protección contra la intermodulación

6.6.1 Definición.—La protección contra la intermodulación es una medida de la aptitud de un receptor para reducir en la banda útil la producción de señales resultantes de la presencia de dos o más señales a frecuencias distintas a la frecuencia de la señal útil.

6.6.2 Método de medida.—El receptor se colocará en la caja de pruebas. A ella se conectarán tres generadores A, B y C por medio de una red asociada.

Inicialmente, los generadores B y C se cortarán. La señal del generador A debe estar a la frecuencia nominal y modulado con la modulación normal de prueba (punto 4.4). El nivel del generador A se ajustará, a la entrada de la caja de pruebas, a un nivel equivalente a un campo de 55 dB con relación a 1 microvoltio por metro. La salida de audiofrecuencia se ajustará, si es posible un ajuste continuo, para dar un 50 por 100 de la potencia nominal de salida (punto 4.3); y si el ajuste es por pasos discretos, se ajustará al valor más próximo superior al 50 por 100 de la potencia nominal de salida.

Los generadores B y C no deben estar modulados. El generador B debe sintonizarse a una frecuencia tal que la diferencia, en más o menos, con la frecuencia nominal sea la separación entre canales adyacentes (25 kHz).

El generador C debe sintonizarse a una frecuencia tal que la diferencia, en más o menos, con la frecuencia nominal sea de dos veces la separación entre canales adyacentes.

Los niveles de salida de los generadores B y C deben mantenerse iguales y ser aumentados hasta que las señales interferentes (generadores B y C) produzcan una relación $S + R + D/R$ a la salida del receptor, con filtro sofométrico, conforme a la Recomendación P53 del C.C.I.T.T., de 35 dB.

La frecuencia del generador C debe ajustarse cuidadosamente con el fin de obtener el máximo de degradación. El nivel de los generadores B y C será entonces reajutable para obtener de nuevo una relación $S + R + D/R$ de 35 dB a la salida. La relación de protección contra la intermodulación es la relación, en dB, entre el nivel de salida de los generadores B y

C y el nivel del generador A. La prueba debe repetirse con separación entre canales adyacentes.

6.6.3 Límites.—La relación de protección contra la intermodulación no debe ser inferior a 45 dB.

6.7 Radiaciones parásitas

6.7.1 Definición.—Las radiaciones parásitas son todas las emisiones del receptor.

6.7.2 Método de medida.—En el emplazamiento de medida (punto 4.8), el equipo a probar se colocará a la altura especificada sobre el soporte. El receptor debe funcionar alimentado por la alineación normal.

La radiación de todo componente parásito debe ser captada por la antena de medida y el receptor.

En cada frecuencia en que se reciba una emisión, el equipo a probar se orientará de tal forma que el campo medio sea máximo y la potencia aparente radiada en cada componente se determinará por el método de sustitución.

Las medidas se repetirán con la antena de medida polarizada en un plano perpendicular. La medida cubrirá el margen de 25 MHz a 4 GHz,

6.7.3 Límites.—La potencia radiada aparente de toda radiación parásita no debe ser superior a 2 nanovatios hasta 1 GHz y 20 nanovatios en la banda de 1 GHz a 4 GHz.

La potencia de toda radiación parásita en la banda de frecuencias de 87,5 a 108 MHz que pudiera estar modulada por una señal de voz comprensible no superará el valor de 20 pW.

7. PRECISIÓN DE LAS MEDIDAS

La tolerancia para las medidas que se citan a continuación serán:

7.1.1 Tensión continua: ± 3 por 100.

7.1.2 Tensión alterna de red: ± 3 por 100.

7.1.3 Frecuencia de la red: $\pm 0,5$ por 100.

7.2.1 Tensión y potencia de audiofrecuencia: $\pm 0,5$ por 100.

7.2.2 Frecuencia de audiofrecuencia: ± 1 por 100.

7.2.3 Distorsión y ruido de los generadores en audiofrecuencia: ± 1 por 100.

7.3.1 Frecuencia de la señal de radiofrecuencia: ± 50 Hz. [Ref. BOE-A-1990-2728](#).

7.3.2 Tensión en radiofrecuencia: ± 2 dB.

7.3.3 Campo de radiofrecuencia: ± 3 dB.

7.3.4 Potencia de portadora en radiofrecuencia (potencia aparente radiada): ± 2 dB.

7.3.5 Potencia en canal adyacente: ± 3 dB.

7.4.1 Impedancia de cargas, cajas de acoplamiento, cables, enchufes, atenuadores, etc.: ± 5 por 100.

7.4.2 Impedancia interna de generadores e impedancia de entrada de receptores de medida: ± 10 por 100.

7.4.3 Tolerancia en el valor de los atenuadores: $\pm 0,5$ por 100.

7.5.1 Temperatura: ± 1 °C.

7.5.2 Humedad: 5 por 100.

7.5.3 Tiempo: ± 10 por 100.

ANEXO II

Modelo de solicitud para la obtención del certificado de aceptación de los teléfonos sin cordón

Solicitante:

Nombre o razón
social
Dirección
Teléfono Télex Telefax
Documento de identificación

(DNI, pasaporte, identificación fiscal, etc.).

Representante:

Nombre

Dirección

Teléfono Télex Telefax

Documento de identificación

Cargo que desempeña en la empresa

Caso de ser ajeno a la empresa, tipo de representación

Caso de haber obtenido en algún país certificado de aceptación o similar, indíquese.

País	Núm. de certificado	Observaciones
.....
.....
.....
.....
.....

TELÉFONOS SIN CORDÓN

Descripción del equipo:

Fabricante País

Marca Modelo

Número de los radiocanales disponibles

Frecuencias utilizadas

Alimentación de la unidad fija:

Red: Tensión nominal V.

Pila o batería: Tensión nominal V.

Tensión mínima V.

Alimentación de la unidad portátil:

Pila: Tensión nominal V.

Tensión mínima V.

Batería: Tensión nominal V.

Tensión mínima V.

Utilización: Solamente para llamadas entrantes o para llamadas entrantes y salientes.

Antena: Exterior o interior.

Funcionamiento dúplex: Con duplexor o con antenas separadas.

Modulación:

a) Del canal vocal: En frecuencia o en fase.

b) De la señalización: Por desplazamiento de frecuencia (MDF) u otra forma que se indique.

Con la presente solicitud se acompaña la documentación que corresponde según lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 1066/1989 («Boletín Oficial del Estado» de 5 de septiembre).

En, a de de 19....

Firma y sello del solicitante

Firma del representante

ANEXO III

Baremo para las pruebas radioeléctricas de los teléfonos sin cordón

Denominación	Concepto	
	B ¹ en horas	C ¹ en pesetas
Teléfono sin cordón banda 30/40 MHz	4	20 × 10 ⁶
Teléfono sin cordón banda 900 MHz	23	40 × 10 ⁶

Siendo:

$$B = 5.000 \text{ pesetas} \times B_1.$$

$$C = (4 \times 10^{-3}) \times C_1.$$

Nota: El baremo señalado anteriormente corresponde únicamente a las pruebas radioeléctricas, siendo también de aplicación a los teléfonos sin cordón los baremos recogidos en el Real Decreto 1376/1989, de 27 de octubre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de noviembre).

Información relacionada

- Las referencias hechas al apéndice I del anexo I del Real Decreto 1376/1989, de 27 de octubre, deberán entenderse realizadas a las normas que sustituyen a dicho apéndice, según lo establecido por el art. 1.1 y 3 de la Orden de 7 de marzo de 1997. [Ref. BOE-A-1997-5787](#).

Este texto consolidado no tiene valor jurídico.