|  |
| --- |
| **Recomendación UIT-R SM.1840-0**  **(12/2007)** |
| **Procedimiento de prueba para medir  la sensibilidad de los receptores  de comprobación técnica radioeléctrica que utilizan señales con modulación analógica** |
| **Serie SM**  **Gestión del espectro** |

Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

# Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT‑R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT‑T/UIT‑R/ISO/CEI a la que se hace referencia en la Resolución UIT‑R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT‑T/UIT‑R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT‑R sobre este asunto.

|  |  |
| --- | --- |
| Series de las Recomendaciones UIT-R  (También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>) | |
| **Series** | Título |
| **BO** | Distribución por satélite |
| **BR** | Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión |
| **BS** | Servicio de radiodifusión sonora |
| **BT** | Servicio de radiodifusión (televisión) |
| **F** | Servicio fijo |
| **M** | Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos |
| **P** | Propagación de las ondas radioeléctricas |
| **RA** | Radio astronomía |
| **RS** | Sistemas de detección a distancia |
| **S** | Servicio fijo por satélite |
| **SA** | Aplicaciones espaciales y meteorología |
| **SF** | Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo |
| **SM** | **Gestión del espectro** |
| **SNG** | Periodismo electrónico por satélite |
| **TF** | Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias |
| **V** | Vocabulario y cuestiones afines |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| ***Nota****: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la   Resolución UIT-R 1.* |

*Publicación electrónica*

Ginebra, 2009

© UIT 2009

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R SM.1840-0**[[1]](#footnote-1)\***

Procedimiento de prueba para medir la sensibilidad de los receptores  
de comprobación técnica radioeléctrica que utilizan  
señales con modulación analógica

(2007)

Cometido

Esta Recomendación pertenece a un conjunto de Recomendaciones que describen los métodos de prueba para determinar los parámetros técnicos de los receptores de comprobación técnica radioeléctrica que son importantes para los usuarios de estos receptores. Si los fabricantes siguen los métodos descritos, se facilita la comparación de los diferentes receptores. Esta Recomendación proporciona la definición de un procedimiento de prueba de la sensibilidad para receptores. Se recomienda a todos los fabricantes que apliquen esta definición de procedimiento de prueba, lo que supondría para los usuarios de tales receptores la ventaja de poder evaluar la calidad del producto de manera más sencilla y objetiva.

Palabras clave

Procedimiento de prueba, mediciones de la sensibilidad, receptor de comprobación técnica radioeléctrica, señales analógicas moduladas

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

a) que el UIT‑R ha recomendado especificaciones típicas para los receptores de comprobación técnica analógicos y digitales publicadas en el Manual de comprobación técnica del espectro (2002), pero no ha indicado nada acerca de los procedimientos de prueba que hay tras esas especificaciones;

b) que una de las especificaciones que más depende de los procedimientos de prueba aplicados es la sensibilidad;

c) que la sensibilidad de un receptor mide su capacidad de recibir señales débiles y producir una salida con un nivel utilizable y una calidad aceptable;

d) que el nivel de sensibilidad especificado en la hoja de datos de un receptor depende en gran medida de las frecuencias de prueba utilizadas, de los parámetros de modulación, de la anchura de banda del filtro de FI utilizada, del valor de la relación señal/interferencia incluido el ruido y la distorsión (SINAD) y de la temperatura ambiente predominante durante las pruebas;

e) que debido a la correlación directa con el factor de ruido, la característica de sensibilidad tiene una influencia directa sobre la idoneidad de un receptor como dispositivo de comprobación técnica;

f) que si no existe un procedimiento de prueba definido, es necesario que las especificaciones de sensibilidad publicadas por los fabricantes sean comparables mediante algún tipo de conversión y que esta conversión puede ser compleja o incluso imposible de llevar a cabo;

g) que un procedimiento de prueba definido para la sensibilidad debe ser independiente del diseño del receptor;

h) que un procedimiento de prueba bien definido para la sensibilidad, si lo adoptan todos los fabricantes de receptores de comprobación técnica radioeléctrica, presentará para los usuarios de dichos receptores la ventaja de poder evaluar la calidad del producto de manera más sencilla y objetiva, evitando todo tipo de ambigüedades;

j) que en el Informe UIT‑R SM.2125, Parámetros y procedimientos de medición en los receptores y estaciones de comprobación técnica en ondas decamétricas/métricas/decimétricas, figura información complementaria sobre estas mediciones de la sensibilidad,

recomienda

**1** que en los casos en que las administraciones especifiquen la sensibilidad de los receptores de comprobación técnica radioeléctrica que utilizan señales con modulación analógica, se utilice el método de medición descrito en el Anexo 1.

Anexo 1  
  
Procedimiento de prueba para medir la sensibilidad de los receptores  
de comprobación técnica radioeléctrica que utilizan  
señales con modulación analógica

# 1 Consideraciones generales

Este Anexo proporciona la definición de un procedimiento de prueba para determinar la sensibilidad de un receptor de comprobación técnica radioeléctrica.

La sensibilidad depende de:

– el factor de ruido;

– el tipo de modulación;

– las frecuencias utilizadas en la prueba;

– la anchura de banda de FI utilizada para la prueba;

– el valor de la SINAD;

– la frecuencia de modulación;

– el índice de modulación (en caso de modulación analógica);

– la desviación de frecuencia (en caso de modulación de frecuencia);

– los ajustes del preamplificador;

– la temperatura predominante durante las pruebas.

Además, para evaluar correctamente la sensibilidad:

– las mediciones deben realizarse en toda la gama de frecuencias del receptor;

– debe especificarse un valor más desfavorable de la sensibilidad que deberá publicarlo el fabricante en la hoja de datos para toda la gama de funcionamiento del receptor. Como los valores de la sensibilidad dependen de la frecuencia, el fabricante puede decidir especificar de forma adicional la sensibilidad para las bandas o gamas de frecuencias seleccionadas;

– también puede indicarse un *valor medio* (media aritmética de un cierto número de mediciones de prueba);

– los valores de sensibilidad publicados deben ser válidos en toda la gama de temperaturas indicada en la hoja de datos. En caso de haber limitaciones deben mencionarse en dicha hoja de datos.

# 2 Consideraciones básicas sobre las mediciones de la sensibilidad

La sensibilidad de un receptor se define como el mínimo nivel de señal (µV, dBµV o dBm) a la entrada del receptor para la demodulación y la escucha de audio de la señal recibida. La mínima señal audible con calidad aceptable deberá determinarse mediante medición de la SINAD.

A la entrada de la antena del receptor se aplica una señal de prueba modulada creada por un generador de señal. A la salida de audio se conecta un analizador de audio.

El principio de esta medición consiste en reducir el nivel de la señal en el generador hasta que se alcanza el valor de la SINAD, que se mide en el analizador de audio.

Las mediciones deben realizarse en toda la gama de frecuencias sintonizando el generador de señal y el receptor a las señales de prueba con las frecuencias *f*1, *f*2, ... *fn*.

Modulación de amplitud para las bandas de ondas decamétricas y de ondas métricas/  
decimétricas

El nivel de sensibilidad viene indicado como:

Sensibilidad (MA) ≤ *X* para  
(preamplificador conectado) anchura de banda 6 kHz  
 SINAD 12 dB  
 fmod = 1 kHz  
 *m* = 0,5

Modulación de frecuencia para la banda de ondas decamétricas

El nivel de sensibilidad viene indicado como:

Sensibilidad (FM) ≤ *X* para  
(preamplificador conectado) anchura de banda 8 kHz   
 SINAD 20 dB  
 fmod = 1 kHz  
 ∆*f* = 2,4 kHz

Modulación de frecuencia para la banda de ondas métricas/decimétricas

El nivel de sensibilidad viene indicado como:

Sensibilidad (FM) ≤ *X* para  
(preamplificador conectado) anchura de banda 15 kHz   
 SINAD 20 dB  
 fmod = 1 kHz  
 ∆*f* = 5 kHz

siendo:

*X* la sensibilidad medida, indicada en µV (o dBµV o dBm)  
se indica la anchura de banda utilizada  
se indica el valor de la SINAD  
la frecuencia de modulación es 1 kHz  
*m* es el índice de modulación *m* para modulación de amplitud  
∆*f* es la desviación de frecuencia para modulación de frecuencia.

Las mediciones deben realizarse en toda la gama de frecuencias sintonizando el receptor a las señales de prueba con las frecuencias *f*1, *f*2, ... *fn*. Por cada octava deben elegirse al menos dos frecuencias uniformemente distribuidas en toda la gama de frecuencias del receptor.

El receptor debe ajustarse a sus condiciones de funcionamiento normales. Si existe un atenuador a la entrada, debe ajustarse para una atenuación de 0 dB. Durante las pruebas debe activarse el control automático de ganancia (CAG). Si existe un preamplificador conmutable, las mediciones deben efectuarse con dicho preamplificador conectado. Esta condición también puede expresarse como «modo de alta sensibilidad» o «modo de bajo nivel de ruido».

# 3 Definición de un procedimiento de prueba para medir la sensibilidad de los receptores de comprobación técnica radioeléctrica que utilizan señales con modulación analógica

Además de los aspectos generales y consideraciones básicas indicadas en los § 1 y 2 deben aplicarse las siguientes definiciones para las mediciones:

Las mediciones deben realizarse para los dos modos de modulación principales, AM (A3E) y FM (F3E), a las frecuencias de prueba *f*1, *f*2, ... *fn*.

La selección de las frecuencias de prueba se realiza como se indica en el punto 2.

Ajustes del generador de señal

|  |
| --- |
| para modulación de amplitud en la gama 9 kHz‑3 000 MHz: |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de modulación | AM |
| Frecuencia de modulación | 1 kHz |
| Índice de modulación | 0,5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| para modulación de frecuencia en la gama 9 kHz‑30 MHz: |  | para modulación de frecuencia  en la gama 20‑3 000 MHz: |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tipo de modulación | FM |  | Tipo de modulación | FM |
| Frecuencia de modulación | 1 kHz |  | Frecuencia de modulación | 1 kHz |
| Desviación de frecuencia | 2,4 kHz |  | Desviación de frecuencia | 5 kHz |

Ajustes del receptor

|  |
| --- |
| para modulación de amplitud: |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de modulación | AM |
| Anchura de banda de FI | 6 kHz |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| para modulación de frecuencia en la gama 9 kHz‑30 MHz: |  | para modulación de frecuencia en la gama 20‑3 000 MHz: |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tipo de modulación | FM |  | Tipo de modulación | FM |
| Anchura de banda de FI | 8 kHz |  | Anchura de banda de FI | 15 kHz |

Si no se dispone en el receptor de la anchura de banda del filtro de FI recomendada, debe elegirse la siguiente anchura de banda del filtro más elevada.

Es necesario especificar el filtro de audio utilizado para realizar las mediciones.

Ajustes del analizador de audio:

El analizar de audio debe ajustarse al modo de medición «SINAD».

El filtro de audio sofométrico (Recomendación UIT‑T P.53) del analizador de audio debe estar conectado.

Procedimiento de medición

Se aumenta el nivel del generador de señal hasta que aparezca en la pantalla del analizador de audio un valor de la SINAD estable de unos 30 dB.

Se reduce el nivel de la señal hasta que el valor de la SINAD alcance 12 dB (para modulación de amplitud) o 20 dB (para modulación de frecuencia). La lectura del valor del nivel correspondiente en el generador de señal es la sensibilidad del receptor.

# 4 Conversión de unidades

Si el valor de la sensibilidad se expresa en µV debe convertirse a dBm mediante las siguientes relaciones:

|  |  |
| --- | --- |
| Valor (dBµV) = 20 log valor (µV) | por ejemplo, para 1µV: 20 log 1(µV) = 0 dBµV |
| Valor (dBm) = Valor (dBµV) –107 | por ejemplo, para 0 dBµV: 0 dBµV −107 = −107 dBm |

suponiendo una impedancia de entrada de 50 Ω.

1. \* La Comisión de Estudio 1 de Radiocomunicaciones incorporó enmiendas de forma a la presente Recomendación en 2010 y 2019 con arreglo a la Resolución UIT-R 1. [↑](#footnote-ref-1)