

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R F.1489
(05/2000)

**Metodología para evaluar el nivel
de compatibilidad operacional
entre los sistemas de acceso
inalámbrico fijo y los sistemas
de radiolocalización cuando
comparten la banda 3,4-3,7 GHz**

Serie F
Servicio fijo



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 el Anexo 1 a 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, 2010

© UIT 2010

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 F.1489*,**

**METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL NIVEL DE COMPATIBILIDAD OPERACIONAL
ENTRE LOS SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO FIJO Y LOS SISTEMAS
DE RADIOLOCALIZACIÓN CUANDO COMPARTEN LA BANDA 3,4-3,7 GHz**

(Cuestión UIT-R 215/5)

(2000)

Cometido

En la presente Recomendación se proporciona una metodología para evaluar el nivel de compatibilidad operativa entre los sistemas de acceso inalámbrico fijo y los sistemas de radiolocalización cuando comparten la banda 3 400-3 700 MHz. Esta metodología puede aplicarse para determinar si las operaciones de los sistemas de acceso inalámbrico fijo están lo suficiente separados de las zonas en que funcionan los sistemas de radiolocalización como para no recibir un nivel de interferencia inaceptable, y/o para determinar las técnicas de mitigación adecuadas que podrían aplicarse.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la banda de frecuencias 3 400-3 700 MHz está atribuida a título primario al servicio fijo y al servicio fijo por satélite (SFS), entre otros servicios;
- b) que esta banda, entre otras, se utiliza para los sistemas terrenales que funcionan en el servicio fijo para proporcionar acceso inalámbrico fijo (FWA, *fixed wireless access*) en una variedad de situaciones, y que esta utilización está creciendo rápidamente en muchos países, en particular en los países en desarrollo;
- c) que las características de los sistemas FWA y de radiolocalización pueden hacer la compatibilidad difícil de conseguir,

observando

- a) que hay interés en armonizar el uso de los sistemas FWA en esta banda;
- b) que el servicio de radiolocalización tiene una atribución a título primario en las Regiones 2 y 3 y otra a título secundario en la Región 1 en la banda 3 400-3 700 MHz;
- c) que generalmente las aplicaciones FWA utilizan arquitecturas multipunto, con una multiplicidad de terminales de base y de usuario en una zona;
- d) que existe necesidad de proteger los servicios a título primario compartido y de seguir evaluando las condiciones de compartición entre los sistemas FWA y estos servicios;
- e) que la Recomendación UIT-R M.1461 incluye procedimientos de cálculo que pueden utilizarse cuando se efectúan estudios de compartición entre sistemas FWA y sistemas de radiolocalización,

recomienda

- 1** que cuando se efectúen estudios de compartición de frecuencias entre sistemas FWA y de radiolocalización, se considere la metodología contenida en el Anexo 1;
- 2** que la información reunida de los estudios efectuados utilizando esta metodología puede aplicarse a determinar si las operaciones no programadas del FWA están o no suficientemente distantes de las zonas operativas ordinarias o frecuentes de los sistemas de radiolocalización, de manera que no se reciba interferencia, y/o a determinar las técnicas adecuadas de reducción de interferencia que podrían aplicarse (véase la Nota 1);

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Comisión de Estudio 4 de Radiocomunicaciones.

** La Comisión de Estudio 5 introdujo modificaciones de edición en la presente Recomendación el mes de diciembre de 2009.

3 que siempre que sea posible, las administraciones deben hacer que los estudios pertinentes, incluidos los que se hicieron mediante otras metodologías, estén disponibles para las Comisiones de Estudio de Radiocomunicaciones apropiadas;

4 que deben desarrollarse los principios de compartición necesarios para asegurar el funcionamiento compatible entre los sistemas FWA y de radiolocalización, teniendo en cuenta las técnicas disponibles de reducción de la interferencia y los resultados de las metodologías de evaluación, como las indicadas en el Anexo 1.

NOTA 1 – En la Recomendación UIT-R F.1097 se indican opciones de reducción de la interferencia para asegurar la compatibilidad entre los sistemas de radioenlaces digitales y los sistemas de radar.

ANEXO 1

Metodologías para evaluar el nivel de compatibilidad entre los sistemas FWA y los sistemas de radiolocalización

1 Introducción

El uso del sistema FWA para mejorar la teledensidad y la variedad de los servicios en todo el mundo ha aumentado y su aceptación continúa aumentando en una variedad de situaciones, entre ellas la de los países en desarrollo. Para determinar la compatibilidad entre los sistemas FWA y de radiolocalización en una banda concreta, deben efectuarse cuando sea posible mediciones reales. En este Anexo se describen los pasos para efectuar estos estudios de compartición. Los resultados de los estudios realizados de esta manera deben analizarse cuidadosamente para determinar si la situación de compartición es realizable con cualquier combinación de sistema FWA y sistemas de radiolocalización apropiados que funcionan en la misma banda.

2 Metodología

El estudio debe efectuarse de acuerdo con lo siguiente:

- a) Caracterizar los parámetros de los sistemas FWA que se consideran críticos para asegurar la compatibilidad y definir la calidad de funcionamiento aceptable expresada como umbral de degradación de servicio aceptable, lo cual supone conocer las características del receptor siguiente y de los otros sistemas. Debe señalarse que en todos los casos deben considerarse tanto las estaciones de base como los terminales de usuario:
 - sensibilidad;
 - umbral mínimo de ruido del receptor;
 - selectividad;
 - detección de errores y corrección de bits de datos corrompidos/faltantes (técnicas y valores de parámetros tales como BER);
 - rechazo de la interferencia cocanal y de canal(es) adyacente(s);
 - respuestas no esenciales;
 - tiempo de recuperación;
 - tiempo de respuesta del control automático de ganancia (CAG) o del limitador;
 - nivel de saturación del receptor;
 - degradación no recuperable;
 - intermodulación del receptor;
 - esquema(s) de modulación, anchuras de banda y velocidades de datos con sus correspondientes requisitos de proporción de bits o de bytes erróneos;
 - diagramas de ganancia de antena o niveles de lóbulos laterales;
 - alturas de antena típicas y emplazamiento de las estaciones de base (sobre una colina, en una depresión del terreno, etc.).

- b) Establecer las características del sistema de radiolocalización (potencia de transmisión, duración de los impulsos y ciclo de trabajo, etc., utilizando, por ejemplo, la Recomendación UIT-R M.1465 – Características y criterios de protección de los radares que funcionan en el servicio de radiodeterminación en la banda de frecuencias 3 100-3 700 MHz). Para los transmisores de radar de estado sólido debe señalarse que las longitudes de los impulsos del transmisor y los ciclos de trabajo se cree que serán del orden de 1 ms y del 25% respectivamente en el futuro previsible.
- c) Analizar los efectos de los sistemas de radiolocalización en las instalaciones FWA. Para la gama prevista de parámetros de emisión de radiolocalización, determinar por análisis las relaciones I/N o C/I tolerables (véanse las Notas 1 y 2). Las técnicas de modelado determinístico o probabilístico (de solución analítica completa) podrían ser adecuadas con algunas formas de degradación, pero deben utilizarse las técnicas de simulación de Monte Carlo cuando sea necesario para otras mediciones de degradación.
- d) Utilizando los criterios de las relaciones I/N y/o C/I resultantes, evaluar las consecuencias de las emisiones de radar en los sistemas FWA mediante cálculos de nivel de interferencia/acoplamiento de acuerdo con la Recomendación UIT-R M.1461 – Procedimientos para determinar la posibilidad de interferencia entre radares que funcionan en el servicio de radiodeterminación y sistemas de otros servicios;
- e) Verificar que el equipo FWA disponible para pruebas está funcionando dentro de sus especificaciones indicadas en a), haciendo hincapié en los conceptos siguientes: selectividad, respuesta de frecuencia, factor de ruido o temperatura de ruido del receptor, gama dinámica (nivel de saturación), respuestas no esenciales, tiempo de recuperación, BER con sólo señales deseadas presentes, transmodulación e intermodulación.
- f) Caracterizar las degradaciones de calidad de funcionamiento del sistema de receptores FWA producidas por diversas fuentes de señal no deseada por medio de pruebas en el banco. Las fuentes no deseadas deben acoplarse en el sistema FWA junto con la señal o señales deseadas. Deberá utilizarse una gama completa de señales no deseadas, incluidas diversas anchuras de impulsos y frecuencias de repetición de los impulsos. Se variarán los niveles de las señales deseada y no deseada y se efectuarán y registrarán medidas de la calidad de funcionamiento (indicadas en a)). Los resultados pueden presentarse en forma de relación señal/interferencia, S/I , y deben compararse con los obtenidos en el análisis especificado en c).
- g) Caracterizar la respuesta de frecuencia de antena y el diagrama de radiación en la gama de frecuencias que se considere necesaria según los análisis citados, gama que debe incluir como mínimo la banda 3 400-3 700 MHz.
- h) Calcular los efectos de las emisiones de radiolocalización en las instalaciones del sistema FWA. Elaborar las conclusiones en forma de curvas de separación frecuencia-distancia.
- i) Instalar, cuando sea necesario, un sistema FWA representativo adyacente a los sistemas de radiolocalización identificados y medir los efectos de interferencia de los emisores de radiolocalización en los receptores FWA mediante pruebas de campo. Los datos obtenidos en las mediciones deben utilizarse para validar los resultados del análisis de la influencia del sistema de radiolocalización en el sistema FWA.
- j) Determinar los parámetros del sistema FWA, incluida la potencia del transmisor, las ganancias de antena los niveles de lóbulos laterales, las alturas de antena, y las prácticas de emplazamiento, que son críticos para asegurar la compatibilidad.
- k) Calcular el impacto combinado de instalaciones del sistema FWA completas y representativas en los sistemas de radiolocalización, utilizando el criterio de la relación $(I + N)/N$ de radar y los cálculos de acoplamiento de niveles de interferencia descritos en la Recomendación UIT-R M.1461. La técnica de acceso múltiple específica, con una multiplicidad realista de usuarios, puede necesitar reflejarse en los modelos y/o simulaciones.
- l) Evaluar las posibles variaciones en probables instalaciones del sistema FWA y su iluminación por los sistemas de radiolocalización, y viceversa, con vistas a emprender posibles mediciones y/o cálculos adicionales de los efectos combinados.
- m) Si así conviene, resumir los resultados finales en forma de curvas de separación frecuencia-distancia y/o cualesquiera otras formas apropiadas.

NOTA 1 – La Recomendación UIT-R F.1190 incluye ejemplos de relaciones I/N tolerables para emisiones no deseadas procedentes de sistemas de radar.

NOTA 2 – En la Recomendación UIT-R F.758 se da orientación general sobre los criterios de compartición para el servicio fijo.