

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R M.2116-0
(01/2018)

Características técnicas y criterios de protección para los sistemas móviles aeronáuticos que funcionan en la banda de frecuencias 4 400-4 990 MHz

Serie M

**Servicios móviles, de radiodeterminación,
de aficionados y otros servicios
por satélite conexos**



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	Radioastronomía
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, 2018

© UIT 2018

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 M.2116-0

Características técnicas y criterios de protección para los sistemas móviles aeronáuticos que funcionan en la banda de frecuencias 4 400-4 990 MHz

(2018)

Cometido

La presente Recomendación contiene información sobre las características técnicas y los criterios de protección de los sistemas que funcionan en el servicio móvil aeronáutico (SMA), planificados o que funcionan actualmente en la gama de frecuencias 4 400-4 990 MHz, para su utilización en estudios de compartición y compatibilidad, según el caso, y no contempla ningún sistema de teledivida móvil aeronáutica.

Palabras clave

Características técnicas, criterios de protección, servicio móvil aeronáutico

Abreviaturas/glosario

ADL Enlace de datos del servicio móvil aeronáutico (*Aeronautical mobile service data link*)

SMA Servicio móvil aeronáutico (*Aeronautical mobile service*)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que los sistemas y redes del servicio móvil aeronáutico (SMA) se utilizan para enlaces de datos aerotransportados de banda ancha para la teledetección en, por ejemplo, aplicaciones de ciencias de la Tierra, gestión del territorio, distribución de energía, etc.;
- b) que los sistemas y redes del SMA también se utilizan para enlaces de datos aerotransportados de banda estrecha;
- c) que las características físicas de la propagación de la radiación electromagnética y la disponibilidad de componentes de hardware, entre otras cosas, en la gama de frecuencias 4 400-4 990 MHz facilitan la utilización de sistemas y redes planificados o ya operativos para tales aplicaciones,

reconociendo

- a) que la gama de frecuencias 4 400-4 990 MHz está atribuida al servicio móvil a título primario en las tres regiones de la UIT;
- b) que en las tres regiones de la UIT la gama de frecuencias 4 400-4 900 MHz está total o parcialmente atribuida a otros servicios de radiocomunicaciones a título primario o secundario;
- c) que en el número **5.442** del RR se ponen límites a la utilización del SMA en partes de la banda de frecuencias;
- d) que esta Recomendación no contiene las características técnicas ni los criterios de protección de los sistemas de teledivida móvil aeronáutica,

recomienda

- 1** que se utilicen las características técnicas y los criterios de protección de los sistemas del SMA que figuran en el Anexo 1 a la hora de realizar análisis de compartición y compatibilidad;

2 que la siguiente nota se considere parte de esta Recomendación.

NOTA – Las características y los criterios de protección de deben ir en detrimento del Apéndice **30B** del Reglamento de Radiocomunicaciones.

Anexo 1

Características técnicas y criterios de protección

1 Introducción

Los sistemas y redes del SMA se utilizan para enlaces de datos aerotransportados de banda ancha para aplicaciones de teledetección, etc.

2 Despliegue operativo

Es posible establecer enlaces de datos móviles aeronáuticos entre estaciones aeronáuticas y estaciones a bordo de aeronaves, o entre estaciones aerotransportadas equipadas con enlaces de datos SMA (ADL), y se pueden desplegar en cualquier lugar de un país cuya administración haya autorizado su utilización de conformidad con la reglamentación.

Un ADL comprende la transmisión desde y hacia estaciones aerotransportadas o terminales en tierra considerados estaciones aeronáuticas. Estas transmisiones pueden emplear enlaces aire-tierra bidireccionales o retransmitirse mediante otra plataforma aerotransportada con un enlace de datos aire-aire. Los enlaces pueden ser símplex o dúplex y su longitud puede variar notablemente de una aplicación a otra. Aunque algunos enlaces pueden ser relativamente cortos, muchos de ellos suelen alcanzar el horizonte de visibilidad directa. La altitud operativa de las plataformas aerotransportadas equipadas con estos ADL puede alcanzar los 20 000 m.

Los terminales en tierra pueden ser fijos o transportables. Los terminales en tierra transportables pueden trasladarse para satisfacer necesidades operativas y el tiempo que permanece en uso en cada ubicación dependerá de las necesidades operativas.

Un único terminal en tierra puede comunicarse simultáneamente con varias estaciones de aeronave a través de distintos enlaces.

3 Características técnicas de los sistemas móviles aeronáuticos

En el Cuadro 1 se muestran las características técnicas típicas de los enlaces de datos aerotransportados en la gama de frecuencias 4 400-4 990 MHz.

3.1 Características del transmisor y del receptor

Los sistemas móviles aeronáuticos operativos o planificados para funcionar en la gama de frecuencias 4 400-4 990 MHz suele utilizar la modulación digital. Un transmisor determinado puede ser capaz de radiar más de una forma de onda.

3.2 Características de la antena

Los sistemas que operan en la gama de frecuencias 4 400-4 990 MHz utilizan distintos tipos de antenas. En esta gama, las antenas suelen ser de diversos tamaños y varían entre la componente aerotransportada del enlace y la componente en tierra del enlace. La ganancia de las antenas aerotransportadas suele oscilar entre +3 dBi y 19 dBi. La ganancia de las antenas en tierra suele oscilar entre 3 dBi y 31 dBi. La polarización puede ser horizontal o vertical.

A menos que se cuente con datos medidos, para los estudios se utilizarán las características de antena indicadas en el Cuadro 1.

4 Criterios de protección

Un aumento de 1 dB del ruido efectivo del receptor causaría una importante degradación de la distancia de comunicación.

Ese aumento del ruido efectivo del receptor corresponde a una relación $(I + N)/N$ de 1,26 o a una relación I/N de unos -6 dB. Esto representa el criterio de protección requerido para los sistemas del SMA aquí contemplados contra otros servicios de radiocomunicaciones. De haber múltiples posibles fuentes de interferencia, la protección de los sistemas del SMA exigirá que la interferencia combinada de dichas múltiples fuentes no rebase el criterio indicado.

CUADRO 1

Características técnicas típicas de los sistemas del servicio móvil aeronáutico que funcionan en la gama de frecuencias 4 400-4 990 MHz

Parámetro	Unidad	Sistema 1 Aerotransportado	Sistema 1 Tierra		Sistema 2 Aerotransportado	Sistema 2 Tierra	
Transmisor							
Gama de sintonización	MHz	4 400-4 990 ⁽¹⁾	4 400-4 990 ⁽¹⁾		4 400-4 990 ⁽¹⁾	4 400-4 990 ⁽¹⁾	
Potencia de salida	dBm	45	45		35-39	30-39	
Ancho de banda (3 dB)	MHz	1	1		6 / 10 / 20	6 / 10 / 20	
Receptor							
Gama de sintonización	MHz	4 400-4 990 ⁽¹⁾	4 400-4 990 ⁽¹⁾		4 400-4 990 ⁽¹⁾	4 400-4 990 ⁽¹⁾	
Selectividad (3 dB)	MHz	1	1		6 / 10 / 20	6 / 10 / 20	
Factor de ruido	dB	3,5	3		3,5	3	
Nivel de ruido térmico	dBm	-110,5	-111		-102,5 a -97,5	-103 a -98	
Antena							
Tipo de antena		Omnidireccional	Omnidireccional	Direccional	Omnidireccional	Omnidireccional	Direccional
Ganancia de antena	dBi	3	3	19 31	3	6	19 31
1er lóbulo lateral	dBi	N/A ⁽²⁾	N/A ⁽²⁾	6 11	N/A ⁽²⁾	N/A ⁽²⁾	6 11
Polarización		Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical
Diagrama de antena		N/A ⁽²⁾	N/A ⁽²⁾	Distribución uniforme ⁽³⁾	N/A ⁽²⁾	N/A ⁽²⁾	Distribución uniforme ⁽³⁾
Ancho del haz horizontal	Grados	360	360	16 3,3	360	360	16 3,3
Ancho del haz vertical	Grados	90	90	16 3,3	90	90	16 3,3

CUADRO 1 (continuación)

Parámetro	Unidad	Sistema 3		Sistema 4		Sistema 3		Sistema 4	
		Aerotransportado		Tierra		Aerotransportado		Tierra	
Transmisor									
Gama de sintonización	MHz	4 400-4 940 ⁽¹⁾		4 400-4 940 ⁽¹⁾		4 400-4 940 ⁽¹⁾		4 400-4 940 ⁽¹⁾	
Potencia de salida	dBm	42-50		42		43		37	
Ancho de banda (3 dB)	MHz	0,158 / 0,97 / 1,23 / 4,0		0,158 / 0,97 / 1,23 / 4,0		0,158 / 2,4 / 4,8 / 9,6		0,158 / 2,4 / 4,8 / 9,6	
Receptor									
Gama de sintonización	MHz	4 400-4 940 ⁽¹⁾		4 400-4 940 ⁽¹⁾		4 400-4 940 ⁽¹⁾		4 400-4 940 ⁽¹⁾	
Selectividad (3 dB)	MHz	0,2 / 1 / 1,5 / 4,5		0,2 / 1 / 1,5 / 4,5		0,2 / 2,6 / 5,0 / 10		0,2 / 2,6 / 5,0 / 10	
Factor de ruido	dB	2,5		2,5		2,5		3	
Nivel de ruido térmico	dBm	-118,5 a -105,0		-118,5 a -105,0		-118,5 a -101,5		-118 a -101	
Antena									
Tipo de antena		Omni-direccional	Direccional	Omni-direccional	Direccional	Omni-direccional	Direccional	Omni-direccional	Direccional
Ganancia de antena	dBi	3,5	16	3	30	4,5	16	4	30
1er lóbulo lateral	dBi	N/A ⁽²⁾	9	N/A ⁽²⁾	17	N/A ⁽²⁾	9	N/A ⁽²⁾	17
Polarización		Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical
Diagrama de antena		N/A ⁽²⁾	Distribución uniforme ⁽³⁾	N/A ⁽²⁾	Distribución uniforme ⁽³⁾	N/A ⁽²⁾	Distribución uniforme ⁽³⁾	N/A ⁽²⁾	Distribución uniforme ⁽³⁾
Ancho del haz horizontal	Grados	360	33	360	4,4	360	33	360	4,4
Ancho del haz vertical	Grados	35	33	40	4,4	35	33	60	4,4

CUADRO 1 (fin)

Parámetro	Unidad	Sistema 5 Aerotransportado		Sistema 5 Tierra		
Transmisor						
Gama de sintonización	MHz	4 400-4 990 ⁽¹⁾		4 400-4 990 ⁽¹⁾		
Potencia de salida	dBm	45		45		
Ancho de banda (3 dB)	MHz	0,4 / 3 / 8,5		0,4 / 3 / 8,5		
Receptor						
Gama de sintonización	MHz	4 400-4 990 ⁽¹⁾		4 400-4 990 ⁽¹⁾		
Selectividad (3 dB)	MHz	0,4 / 3 / 17		0,4 / 3 / 17		
Factor de ruido	dB	3,5		3,5		
Nivel de ruido térmico	dBm	-114,5 a -98		-114,5 a -98		
Antena						
Tipo de antena		Omnidireccional	Direccional	Omnidireccional	Direccional	
Ganancia de antena	dB	3	19	3	19	31
1er lóbulo lateral	dB	N/A ⁽²⁾	6	N/A ⁽²⁾	6	11
Polarización		Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	
Diagrama de antena		N/A ⁽²⁾	Distribución uniforme ⁽³⁾	N/A ⁽²⁾	Distribución uniforme ⁽³⁾	
Ancho del haz horizontal	Grados	360	16	360	16	3,3
Ancho del haz vertical	Grados	90	16	360	16	3,3

Notas:

⁽¹⁾ Se aplica el número 5.442 del RR.⁽²⁾ N/A – No aplicable.⁽³⁾ Véase la Recomendación UIT-R M.1851.

En el Cuadro, «-» implica una gama de valores y «/» valores discretos.