

## RECOMENDACIÓN UIT-R SA.1414

**CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE SATÉLITES DE RETRANSMISIÓN DE DATOS**

(Cuestiones UIT-R 117/7, UIT-R 118/7 y UIT-R 135/7)

(1999)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que los sistemas de satélites de retransmisión de datos (SRD) funcionan tal como se describe en la Recomendación UIT-R SA.1018 – Sistema ficticio de referencia para los sistemas que comprenden satélites de retransmisión de datos en la órbita geoestacionaria y vehículos espaciales de usuario en órbitas bajas;
- b) que están aumentando los requisitos de misión y la actividad de investigación espacial especialmente en órbitas terrestres bajas;
- c) que los SRD actúan de soporte en múltiples programas y misiones del servicio de investigación espacial y son fundamentales para las telecomunicaciones de la investigación espacial tripulada y no tripulada;
- d) que es necesario establecer criterios pertinentes para la compartición entre los sistemas SRD y otros servicios que funcionan en las mismas bandas de frecuencia;
- e) que se han de considerar las características técnicas de los sistemas SRD representativos a fin de obtener a partir de ellas los criterios de compartición pertinentes,

*recomienda*

- 1** que en los estudios de compartición e interferencia se utilicen las características de los sistemas SRD que se describen en el Anexo 1;
- 2** que se utilice también la información del Anexo 1 como orientación para obtener criterios de compartición y umbrales de coordinación según proceda de los sistemas SRD.

## ANEXO 1

## CUADRO 1

## Características del enlace de conexión directo Tierra-SRD

<i>Estación terrena de transmisión</i>				
Red	Rusia	Estados Unidos de América	Europa	Japón
Emplazamiento	Rusia	Estados Unidos de América <sup>(1)</sup>	Europa	Japón
Gama de frecuencias (GHz)	14,5-15,34 seleccionable	14,5-15,34 seleccionable	28,6-29,8 seleccionable	29,5-31 seleccionable
Descripción del enlace	Compuesto <sup>(2)</sup>	Compuesto <sup>(2)</sup>	Descentralizado <sup>(3)</sup>	Descentralizado <sup>(3), (4)</sup>
Velocidad de transmisión	≤ 256 kbit/s	≤ 51 Mbit/s	≤ 10 Mbit/s	≤ 50 Mbit/s
Modulación	MF(TV), MDP	MDP	MDP	
Polarización	Circular	Lineal	Lineal	Circular
Tamaño de la antena (m)	16	18,3	3 y 9	5, 9,2 y 13
Ganancia de la antena transmisora (dBi)	62	66,4	57,6 y 67,6	63, 68,2 y 71,4
Diagrama de radiación de la antena transmisora	apéndice S7 del RR			
Anchura de banda necesaria (kHz)	≤ 50,5	650 (compuesta)	≤ 100	≤ 978 (compuesta)
Densidad de potencia máxima (dB(W/Hz))	-56	-58	-38	-32,5
Densidad máxima de la p.i.r.e. (dB(W/Hz))	4	8,4	19,6	38,9
<i>SRD de recepción</i>				
Emplazamientos orbitales	Rec. UIT-R SA.1275 o UIT-R SA.1276			
Tamaño de la antena (m)	1,6	2,2	0,4	2,0
Ganancia de la antena receptora (dBi)	43	47	40,2	53
Diagrama de radiación de la antena receptora	Rec. UIT-R S.672			
Temperatura de ruido del sistema (K)	1 500	2 537	1 305	890 et 579
Disponibilidad del enlace (%)	99,99		99,9	99,9
Criterio de interferencia	Rec. UIT-R SA.1155			

<sup>(1)</sup> La estación terrena para la red de Estados Unidos de América está situada en White Sands (Nuevo México). Las coordenadas de la estación son: 32,5° N, 106,6° W.

<sup>(2)</sup> El enlace compuesto para la red rusa comprende un canal analógico de televisión y cuatro subportadoras para transmitir digitalmente un canal vocal, un canal de medida a distancia y dos canales de datos. El enlace compuesto para la red de Estados Unidos de América se compone de siete canales: un canal de instrucciones y medida de distancia SRD, una señal de tono piloto SRD, un enlace de acceso múltiple en banda S (2 GHz) (S-MA), dos enlaces de acceso simple en banda S (S-SA) y dos enlaces de acceso simple en banda Ku (14/11 GHz y 30/20 GHz) (K-SA).

<sup>(3)</sup> El sistema de tierra SRD europeo consta de 12 estaciones terrenas, incluyendo la estación terrena de teledirigida, teledirigida y control situada en distintos países de Europa. La estación terrena se comunica con el SRD a través de su antena de cobertura europea.

<sup>(4)</sup> La red japonesa emplea un concepto de enlace descentralizado que permite establecer enlaces de conexión directos independientes desde distintas estaciones terrenas.

CUADRO 2

Características del enlace directo SRD-vehículo espacial

<i>SRD de transmisión</i>									
Red SRD	Estados Unidos de América	Europa	Japón	Estados Unidos de América	Rusia	Estados Unidos de América	Europa	Japón	Estados Unidos de América
Emplazamientos orbitales	Recs. UIT-R SA.1275 o UIT-R SA.1276								
Gama de frecuencias (GHz)	2 ~ 2,1	2,025-2,11 <sup>(1)</sup>			13,4-13,8		22,55-23,55		
Descripción del enlace	Enlace de acceso múltiple (S-MA)	Enlace de acceso simple (S-SA)			Enlace de acceso simple (Ku-SA)		Enlace de acceso simple (Ka-SA)		
Velocidad de transmisión	≤ 300 kbit/s	≤ 1 Mbit/s	≤ 6 Mbit/s	≤ 300 kbit/s	≤ 256 kbit/s	≤ 25 Mbit/s (Estados Unidos de América)	≤ 10 Mbit/s	≤ 50 Mbit/s	≤ 25 Mbit/s
Modulación	SQPN/MDP <sup>(2)</sup>				MF(TV), MDP	MDP			
Polarización	Circular								
Tamaño de la antena (m)	Sistema en fase	2,8	3,6	4,9	3	4,9	2,8	3,6	4,9
Ganancia de la antena transmisora (dBi)	23	34	36,4	36,6	49	53,8	53,4	57,4	58,9
Diagrama de radiación de la antena transmisora	Rec. UIT-R S.672								
Anchura de banda necesaria (MHz)	≤ 6	≤ 6	30	20	≤ 50,5	50	60	≤ 150	50
Densidad de potencia máxima (dB(W/Hz))	-54	-54,7	-44,5	-64	-67	-67,7	-65,1	-49,5	-64,5
Densidad máxima de la p.i.r.e. (dB(W/Hz))	-31 (Estados Unidos de América)	-20,7	-8,1	-24,7	-18	-13,9	-11,7	-7,9	-5,6

CUADRO 2 (Continuación)

Vehículo espacial de recepción									
Red	Estados Unidos de América	Europa	Japón	Estados Unidos de América	Rusia	Estados Unidos de América	Europa	Japón	Estados Unidos de América
Emplazamientos orbitales	Principalmente de órbita terrena baja								
Gama de frecuencias (GHz)	2 ~ 2,1	2,025-2,11 <sup>(1)</sup>			13,4-13,8		22,55-23,55		
Tamaño de la antena (m)	Omnidireccional, sistemas	Omnidireccional, sistemas, parabólica = ≤ 1,5			≤ 1,5		≤ 1,3		≤ 1,3
Ganancia de la antena receptora (dBi)	≤ 1,5	≤ 27,3	≤ 27,1	≤ 27,3	≤ 44		≤ 47	≤ 48,9	≤ 47
Diagrama de radiación de la antena receptora		Rec. UIT-R S.672 para antena de alta ganancia			Rec. UIT-R S.672				
Temperatura de ruido del sistema (K)	600	600	680	600	1 000		1 400	850	1 400
$E_b/N_0$ requerida (dB)	~10	9,5	10,5	9,5	9,5		9,5	10,8	9,5
BER requerida	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-6}$							
Fiabilidad del enlace (%)	99,99	99,9		99,99			99,9		99,99
Criterio de interferencia	Rec. UIT-R SA.1155								

SQPN: Ruido pseudoaleatorio cuadrifásico escalonado (*staggered quadriphase pseudorandom noise*)

- (1) La frecuencia de transmisión puede seleccionarse en pasos de 5 MHz.
- (2) Las señales con transmisiones de baja velocidad de datos se someten a dispersión con un código de ruido pseudoaleatorio para cumplir los límites de la dfp.

CUADRO 3

Características del enlace de retorno vehículo espacial-SRD

<i>Vehículo espacial de transmisión</i>									
Red	Estados Unidos de América	Europa	Japón	Estados Unidos de América	Rusia	Estados Unidos de América	Europa	Japón	Estados Unidos de América
Emplazamientos orbitales	Principalmente de órbita terrena baja								
Gama de frecuencias (GHz)	2,285-2,290	2,200-2,290 <sup>(1)</sup>			14,76-15,34		25,25-27,50		
Descripción del enlace	Enlace de acceso múltiple (S-MA)	Enlace de acceso simple (S-SA)			Enlace de acceso simple (Ku-SA)		Enlace de acceso simple (Ka-SA)		
Velocidad de transmisión	≤ 3 Mbit/s	≤ 1 Mbit/s	≤ 12 Mbit/s	≤ 6 Mbit/s	≤ 512 kbit/s	≤ 300 Mbit/s	≤ 150 Mbit/s	≤ 300 Mbit/s	≤ 800 Mbit/s
Modulación	SQPN/MDP <sup>(2)</sup>				MF, MDP	MDP			
Polarización	Circular								
Tamaño de la antena (m)	Omnidireccional, sistemas	Omnidireccional, sistemas, parabólica = ≤ 1,5			≤ 1,5		≤ 1,9	≤ 1,5	
Ganancia de la antena transmisora (dBi)	≤ 15	≤ 27,3	≤ 27,6	≤ 27,3	≤ 43		≤ 47	≤ 49,7	≤ 47
Diagrama de radiación de la antena transmisora		Rec. UIT-R S.672 para antena de alta ganancia			Rec. UIT-R S.672				
Anchura de banda necesaria (MHz)	6	≤ 6	20	12	≤ 50,5	≤ 225	≤ 300	≤ 300	≤ 300
Densidad de potencia máxima (dB(W/Hz))	-34	-51	-55,7	-38,6		-19	-65,1	-58,8	
Densidad máxima de la p.i.r.e. (dB(W/Hz))	Cumple los límites de la dfp						-23	-9,1	

CUADRO 3 (Continuación)

<i>SRD de recepción</i>									
Red	Estados Unidos de América	Europa	Japón	Estados Unidos de América	Rusia	Estados Unidos de América	Europa	Japón	Estados Unidos de América
Emplazamientos orbitales	Recs. UIT-R SA.1275 o UIT-R SA.1276								
Gama de frecuencias (GHz)	2,285-2,290	2,200-2,290 <sup>(1)</sup>			14,76-15,34		25,25-27,50		
Tamaño de la antena (m)	Sistema de antena en fase	2,8	3,6	4,9	3	4,9	2,8	3,6	4,9
Ganancia de la antena receptora (dBi)	29	34,7	37,2	36	49	53,3	53,4	58,8	58
Diagrama de radiación de la antena receptora	Rec. UIT-R S.672								
Temperatura de ruido del sistema (K)	525	590	404	617	680	907	1 305	475	
Fiabilidad del enlace (%)	99,99		99,9	99,99			99,9		99,99
Criterio de interferencia	Rec. UIT-R SA.1155								

(1) La frecuencia de transmisión puede seleccionarse en pasos de 5 MHz, y en pasos de 100 kHz para el SRD japonés.

(2) Las señales con transmisiones de baja velocidad de datos se someten a dispersión con un código de ruido pseudoaleatorio para cumplir los límites de la dfp.

CUADRO 4

## Características del enlace de conexión de retorno SRD-Tierra

<i>SRD de transmisión</i>				
Red	Rusia	Estados Unidos de América	Europa	Japón
Emplazamientos orbitales	Recs. UIT-R SA.1275 o UIT-R SA.1276			
Gama de frecuencias (GHz)	10,7-10,95	13,4-14,05	18,1-21,2	19,7-21,2
Descripción del enlace	Enlace de conexión de retorno en banda Ku (14/11 GHz)		Enlace de conexión de retorno en banda Ka (30/20 GHz)	
Velocidad de transmisión (kbit/s)	≤ 512	(1)	(2)	(2)
Modulación	MF, MDP	MDP		SQPN/MDP
Polarización	Circular	Lineal		Circular
Tamaño de la antena (m)	1,6	2	0,4	2,0
Ganancia de la antena transmisora (dBi)	43	46,1	40,2	49,5
Diagrama de radiación de la antena transmisora	Rec. UIT-R S.672			
Anchura de banda necesaria (MHz)	≤ 50,5	650 (compuesta), 225 (especializada)	≤ 300	839
Densidad de potencia máxima (dB(W/Hz))	-66	-57	-61	-40,9
Densidad máxima de la p.i.r.e. (dB(W/Hz))	-23	-10,9	-20,8	8,6
<i>Estación terrena de recepción</i>				
Emplazamiento	Rusia	Estados Unidos de América	Europa	Japón
Tamaño de la antena (m)	16	18,3	3,9	5, 9,2 y 13
Ganancia de la antena receptora (dBi)	62	65,5	54, 63,9	59,5, 67,7
Diagrama de radiación de la antena receptora	Apéndice S7 del RR			
Temperatura de ruido del sistema (K)	160	300	795	200
Fiabilidad del enlace (%)	99,99		99,9	
Criterio de interferencia	Rec. UIT-R SA.1155			

(1) El SRD de Estados Unidos de América transmite un enlace especializado y un enlace compuesto. La velocidad de transmisión para el enlace especializado es de 300 Mbit/s; para el enlace compuesto la velocidad de transmisión es del orden de 630 Mbit/s.

(2) Las redes europea y japonesa emplean un concepto de enlace descentralizado que permite establecer enlaces de conexión de retorno independientes para las distintas estaciones terrenas.