

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R SA.1159-4
(07/2017)

**Criterios de calidad para los sistemas de
transmisión de datos de los servicios de
exploración de la Tierra por satélite
y de meteorología por satélite**

Serie SA
Aplicaciones espaciales y meteorología



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 SA.1159-4

Criterios de calidad para los sistemas de transmisión de datos de los servicios de exploración de la Tierra por satélite y de meteorología por satélite

(Cuestión UIT-R 141/7)

(1995-1997-1999-2006-2017)

Cometido

Esta Recomendación especifica los objetivos de calidad para los sistemas de transmisión de datos de los servicios de exploración de la Tierra por satélite (SETS) y de meteorología por satélite (MetSat) que funcionan en la órbita terrestre baja (LEO) o en la órbita geoestacionaria.

Palabras clave

SETS, MetSat, satélites no GSO, satélites GSO, transmisión de datos, criterios de interferencia

Recomendaciones e informes relacionados

Recomendaciones UIT-R SA.1020, UIT-R SA.1627 y UIT-R SA.1021

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que el sistema ficticio de referencia especificado en la Recomendación UIT-R SA.1020 define enlaces espacio-Tierra para la transmisión de datos, que abarca la lectura directa de datos y la adquisición de datos registrados, así como enlaces para difusión, recopilación y lectura directa de datos, y también para la interrogación de plataformas de recogida de datos (PRD) por satélite;
- b) que los objetivos de calidad para estas transmisiones deben estar en consonancia con los requisitos funcionales previstos y con las limitaciones de calidad correspondientes de los sistemas y las bandas de frecuencias en los que se satisfacen los requisitos;
- c) que los objetivos de calidad para los sistemas representativos que funcionan en los servicios de exploración de la Tierra por satélite (SETS) y de meteorología por satélite (MetSat) pretenden ofrecer guías para el desarrollo de los sistemas reales;
- d) que los objetivos de calidad pueden determinarse utilizando la metodología descrita en la Recomendación UIT-R SA.1021;
- e) que los objetivos de calidad son un requisito previo para la determinación de los criterios de interferencia;
- f) que la Recomendación UIT-R SA.1627 contiene los requisitos de telecomunicación y características de los sistemas de satélites de recogida de datos y localización de plataformas del SETS y del MetSat,

recomienda

- 1 que los enlaces asociados a los sistemas de transmisión de datos de los SETS y MetSat que utilizan satélites situados en la órbita terrena baja (LEO) respondan a los objetivos de calidad especificados para las bandas de frecuencias que figuran en el Cuadro 1;

2 que los enlaces asociados a los sistemas de transmisión de datos de los servicios SETS y MetSat que utilizan satélites situados en la órbita geoestacionaria respondan a los objetivos de calidad especificados para las bandas de frecuencias que figuran en el Cuadro 2.

CUADRO 1

**Objetivos de calidad para los enlaces de los servicios SETS y MetSat
que utilizan satélites (LEO)**

Banda de frecuencias	Servicio por satélite	Modulación	Ángulos de elevación aplicables (grados)	C/N mínima o BER máxima	Porcentaje de tiempo (%)	Función y tipo de la estación terrena
137-138 MHz (espacio-Tierra)	MetSat	Análogica	≥ 25	10 dB	99,9	Lectura directa de datos, antena de baja ganancia
	MetSat	Digital	≥ 5	10^{-6}	99,9	Lectura directa de datos, antena de seguimiento
	MetSat	Digital	≥ 5	10^{-5}	99,6	Estación TAD (telemando y adquisición de datos), antena de seguimiento
400,15-401,00 MHz (espacio-Tierra)	MetSat	Digital	≥ 5	10^{-6}	99,9	Lectura directa de datos, antena de baja ganancia
401-403 MHz (Tierra-espacio)	MetSat y SETS	Digital	≥ 5	10^{-5}	99,6	Recopilación de datos, antena de baja ganancia
460-470 MHz (espacio-Tierra)	MetSat y SETS	Digital	≥ 5	10^{-5}	99,6	Interrogación de PRD (plataformas de recogida de datos), antena de baja ganancia, datos de PRD, antena de seguimiento
1 670-1 710 MHz (espacio-Tierra)	MetSat y SETS	Digital	≥ 5	10^{-3}	99,99	Lectura directa de datos y adquisición de datos registrados, datos de baja velocidad, antena de seguimiento
		Digital	≥ 5	10^{-6}	99,9	
2 200-2 290 MHz (espacio-Tierra)	SETS	Digital	≥ 5	10^{-6}	99,6	Datos de PRD, antena de seguimiento
7 750-7 900 MHz (espacio-Tierra)	MetSat	Digital	≥ 5	10^{-3}	99,99	Adquisición de datos registrados, datos de alta velocidad, antena de seguimiento
	MetSat	Digital	≥ 5	10^{-6}	99,9	

CUADRO 1 (*fin*)

Banda de frecuencias	Servicio por satélite	Modulación	Ángulos de elevación aplicables (grados)	C/N mínima o BER máxima	Porcentaje de tiempo (%)	Función y tipo de la estación terrena
8 025-8 400 MHz (espacio-Tierra)	SETS	Digital	≥ 5	10^{-3}	99,99	Lectura directa de datos y adquisición de datos registrados, antena de seguimiento
		Digital	≥ 5	10^{-6}	99,9	Adquisición de datos registrados, antena de seguimiento
		Digital	≥ 5	10^{-5}	99,0	Lectura directa de datos, antena de seguimiento
25,5-27,0 GHz (espacio-Tierra)	SETS	Digital	≥ 5	10^{-5}	99,9	Lectura directa de datos de alta velocidad y adquisición de datos registrados, datos de misión almacenados

Notas al Cuadro 1:

NOTA 1 – En el Cuadro 1, para la banda 137-138 MHz, el ángulo de elevación de 25° y otros parámetros para receptores analógicos corresponden a un nivel de calidad de funcionamiento garantizado por los diseñadores de algunos sistemas. Los parámetros para receptores digitales corresponden a los requisitos de usuario.

NOTA 2 – El SETS está atribuido únicamente en la parte 1 690-1 710 MHz de la banda.

NOTA 3 – Podrían establecerse objetivos de calidad adicionales asociados con una disponibilidad del 99,99% del tiempo para tener en cuenta la necesidad de sincronizar el receptor con las tramas de transmisión de datos y para evitar deslizamientos de bit dentro de la trama. No obstante, a los efectos del cálculo de los criterios de interferencia, puede darse por sentado que estos objetivos se cumplirán si se cumplen los objetivos asociados con los niveles de disponibilidad más bajos aquí especificados.

NOTA 4 – En todos los casos indicados en el Cuadro 1, se supone que los sitios de estación terrena están seleccionados para obtener niveles medios de ruido ambiental de radiofrecuencia dentro de la banda. En el caso de estaciones de lectura directa de datos, que diversas entidades de explotación pueden instalar en gran número, existe el riesgo de que algunos sitios elegidos al azar presenten niveles superiores al ruido ambiental medio (especialmente ruido artificial), que pueden obstaculizar el logro de los objetivos de calidad estipulados. No obstante, la varianza de este ruido en las diferentes localizaciones no es grande en relación con el ruido térmico del receptor, incluso a frecuencias tan bajas como 137-138 MHz, de modo que por lo general se pueden satisfacer los objetivos de calidad en más del 95% de las localizaciones posibles, si existen márgenes de potencia de enlace de unos pocos decibelios. En el caso de las estaciones de adquisición de datos registrados, los sitios se seleccionan cuidadosamente para evitar niveles de ruido ambiental que rebasen el nivel medio.

CUADRO 2

**Objetivos de calidad para los enlaces de los servicios SETS y MetSat
que utilizan órbitas geostacionarias**

Banda de frecuencias	Servicio por satélite	Modulación	Ángulos de elevación aplicables (grados)	C/N mínima o BER máxima	Disponibilidad de tiempo requerida (%)	Función y tipo de la estación terrena
401-403 MHz (Tierra-espacio)	MetSat y SETS	Digital	≥ 3	10^{-5}	99,6	Recopilación de datos, antena de baja ganancia
460-470 MHz (espacio-Tierra)	MetSat y SETS	Digital	≥ 3	10^{-5}	99,6	Interrogación de PRD, antena de baja ganancia
1 670-1 710 MHz (espacio-Tierra)	MetSat y SETS	Digital	≥ 3	10^{-6}	99,9	Lectura directa de datos y difusión de datos, antena de alta ganancia
		Analógico	≥ 3	10 dB	99,9	Difusión de datos, antena de alta ganancia
		Digital	≥ 3	10^{-6}	99,6	Estación TAD, antena de alta ganancia
2 025-2 110 MHz (Tierra-espacio)	SETS	Digital	≥ 3	10^{-5}	99,6	Estación TAD, antena de alta ganancia
7 450-7 550 MHz (espacio-Tierra)	MetSat	Digital	≥ 5	10^{-6}	99,9	Lectura directa de datos, antena de alta ganancia
18,1-18,3 GHz (espacio-Tierra)	MetSat	Digital	≥ 5	10^{-7}	99,9	Lectura directa de datos, antena de alta ganancia
25,5-27,0 GHz (espacio-Tierra)	SETS	Digital	≥ 5	10^{-7}	99,9	Lectura directa de datos, antena de alta ganancia

Notas relativas al Cuadro 2:

NOTA 1 – Los objetivos de calidad para sistemas específicos pueden diferir de los objetivos que plantea esta Recomendación; no obstante, los objetivos definidos en ella se utilizan como base para la obtención de niveles admisibles de interferencia equivalentes al umbral mínimo de interferencia que hayan de aceptar los sistemas específicos.

NOTA 2 – Pueden especificarse objetivos de calidad tradicionales para una disponibilidad del 99,99% del tiempo por lo referente a la necesidad de sincronizar el receptor con las tramas de transmisión de datos y evitar deslizamientos binarios en una trama. No obstante, a efectos de deducción de criterios de interferencia, puede suponerse que se satisfacen estos objetivos, si se cumplen los correspondientes a los niveles anteriores de disponibilidad.

NOTA 3 – El servicio de exploración de la Tierra por satélite está atribuido únicamente en la parte 1 690-1 710 MHz de la banda.

NOTA 4 – En todos los casos del Cuadro 2, se supone que la selección de los emplazamientos de estación terrena se efectúa de forma que se obtengan niveles medios de ruido de radiofrecuencia ambiental en la banda. Para las estaciones de lectura directa de datos, que pueden ser instaladas en gran número por diversas entidades de explotación, se corre el riesgo de que los emplazamientos seleccionados de forma aleatoria presenten niveles de ruido ambiental superiores al nivel medio (especialmente si se trata de ruido artificial) que pueden poner en peligro la capacidad de lograr los objetivos de calidad estipulados. No obstante, la varianza de este ruido a lo largo de todos los emplazamientos no es grande en relación con el ruido térmico del receptor, de forma que pueden cumplirse generalmente los objetivos de calidad en más del 95% de los emplazamientos posibles, si los márgenes de potencia del enlace son de algunos decibelios.