

## RECOMENDACIÓN UIT-R S.1587-2

**Características técnicas de las estaciones terrenas a bordo de barcos  
que se comunican con satélites del SFS en las bandas  
de frecuencia 5 925-6 425 MHz y 14-14,5 GHz  
atribuidas al servicio fijo por satélite**

(Cuestión UIT-R 254/4)

(2002-2003-2007)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 2003) (CMR-03) aprobó la Resolución 902 (CMR-03) relativa a las estaciones terrenas a bordo de barcos (ETB);
- b) que, en virtud del número 4.4 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), las ETB pueden funcionar en el servicio fijo por satélite (SFS) en una parte de la banda de frecuencias 5 925-6 425 MHz;
- c) que, en virtud del número 4.4 del RR, las ETB pueden funcionar en el SFS en una parte de la banda de frecuencias 14-14,5 GHz;
- d) que es necesario proteger los sistemas geoestacionarios (OSG) del SFS actuales y planificados;
- e) que es necesario imponer algunas restricciones al funcionamiento de las ETB, para garantizar una utilización eficaz del espectro y facilitar la compartición, atendiendo a la Resolución 902 (CMR-03),

*reconociendo*

- a) que las ETB pueden funcionar en la red del SFS en virtud del número 4.4 del RR y no reclamarán protección contra otros servicios que tienen atribuciones en estas bandas, ni causarán interferencia a dichos servicios, mientras su estatuto no sea modificado por una Conferencia de Radiocomunicaciones competente,

*observando*

- a) que en la Resolución 902 (CMR-03) se describen las disposiciones reglamentarias y operacionales y las limitaciones técnicas de las ETB que funcionan en las bandas 5 925-6 425 MHz y 14-14,5 GHz,

*recomienda*

- 1** que las características del Anexo 1 sean consideradas como ejemplos para las ETB que se comunican con satélites del SFS en la banda de frecuencias 5 925-6 425 MHz y que se utilicen en los estudios de compartición de frecuencias;
- 2** que las características del Anexo 2 sean consideradas como ejemplos para las ETB que funcionan en una parte de la banda de frecuencias 14-14,5 GHz compartidas con los servicios terrenales, y también como características de las ETB que funcionan en otras partes de esta banda no compartidas con los servicios terrenales, y que se utilicen en los estudios de compartición de frecuencias.

## Anexo 1

### **Características técnicas de las ETB que funcionan en la banda de frecuencias 5 925-6 425 MHz que es atribuida al SFS**

#### **1 Introducción**

Se han instalado ETB en todas las Regiones de la UIT en distintos tipos de embarcaciones y plataformas móviles, que funcionan sobre una base experimental utilizando el segmento espacial del SFS en la banda 5 925-6 425 MHz. Las redes existentes del SFS en la banda 5 925-6 425 MHz son apropiadas para el funcionamiento de los sistemas ETB por sus ventajas en cuanto a capacidad de señal de banda ancha, cobertura generalizada, funcionamiento fiable, inmunidad a interrupciones debidas a las condiciones atmosféricas y gran disponibilidad.

En este Anexo se describen las estaciones terrenas existentes y planificadas a bordo de navíos que funcionan en la banda 5 925-6 425 MHz en las redes del SFS.

#### **2 Descripción de los sistemas ESV instalados y su funcionamiento**

##### **2.1 Descripción de los sistemas ESV**

Actualmente, se están utilizando en todas las Regiones de la UIT ETB que funcionan en las frecuencias del SFS en la banda 5 925-6 425 MHz, en diversos tipos de grandes embarcaciones tales como buques de línea, barcos petrolíferos y de investigación sísmica y buques navales. (Por sus dimensiones, peso y costo, los sistemas de ETB que funcionan en la banda 5 925-6 425 MHz sólo son apropiados para instalación en los navíos más grandes.) Además, las plataformas móviles petrolíferas y de extracción de gas utilizan las ETB para el intercambio de datos a alta velocidad, que es esencial para su funcionamiento. Las ETB utilizan una plataforma estabilizada y extremadamente fiable, y tecnología de terminales de muy pequeña abertura (VSAT) bien asentada. Cada una de las instalaciones ETB a bordo de un navío es controlada independientemente por una estación terrena situada en tierra (estación central).

El equipo de una estación terrena a bordo de un navío consta de tres subsistemas:

- subsistema de antena;
- subsistema RF; y
- subsistema digital/módem.

El subsistema de antena va instalado sobre la cubierta y tiene las características particulares de las aplicaciones marítimas. El subsistema digital/módem va instalado bajo la cubierta, y el subsistema RF va instalado sobre la cubierta con el subsistema de antena. Los componentes de los subsistemas digital/módem y de RF son equipos convencionales como los de las estaciones terrenas situadas en tierra.

##### **2.2 Subsistema de antena**

El subsistema de antena está formado por una plataforma estabilizada y una antena. Estos componentes van montados sobre la cubierta y están protegidos por una cúpula rígida de estructura de compuestos de espuma/fibra de vidrio. Un sistema característico sería una antena en aluminio parabólica orientable y simétrica respecto al eje, de 2,4 m, con un alimentador en el foco principal de polarización circular o lineal. La ganancia de antena hacia el horizonte está entre 4 y 7 dBi.

La relación  $G/T$  es 16,5 dB/K o superior. El eje central de la antena se encuentra en un punto fijo, por ejemplo, a 26 m sobre el nivel del mar. Las características de funcionamiento de la antena son conformes con las Recomendaciones UIT-R S.524, UIT-R S.580, UIT-R S.731 y UIT-R S.732.

Es necesario que el subsistema de antena pueda compensar el movimiento del navío. Debe garantizar una precisión de puntería superior a  $\pm 0,2^\circ$  en valor de cresta. Se señala que es necesario una antena de 2,4 m como mínimo para satisfacer las recomendaciones de calidad de funcionamiento de la antena con los diseños de antena actuales.

En la plataforma estabilizada, una unidad de control de antena por microprocesador estabiliza la estación terrena sobre una plataforma marina móvil, para mantener el enganche de la señal y la precisión de puntería de  $\pm 0,2^\circ$  de cresta. La unidad de control hace los ajustes necesarios según la posición relativa de la plataforma móvil y los movimientos provocados por el viento y las olas.

### **2.3 Subsistema RF**

El subsistema de RF está formado por transmisores y receptores normalizados, y convertidores convencionales elevadores y reductores, homologados para la prestación de servicios con satélites. Los convertidores elevadores y reductores van montados sobre la cubierta, con la antena en la cúpula rígida.

### **2.4 Subsistema digital/módem**

El subsistema digital/módem, que está instalado bajo la cubierta en la sala de radio, está formado por una unidad de control de antena y otros equipos convencionales y de uso común, previstos para un funcionamiento conforme a los parámetros operacionales descritos anteriormente.

### **2.5 Capacidad de terminación**

- Para ofrecer una protección adecuada contra la interferencia imprevista con estaciones del servicio terrenal, en el diseño técnico de las ETB deben incluirse funciones automáticas capaces de limitar o terminar ciertas operaciones cuando se dan determinadas condiciones. En el § 3 se indican estas condiciones de funcionamiento.
- Está previsto que el sistema termine las transmisiones de forma instantánea si el sistema de antena pierde el enganche de puntería en el satélite.

### **2.6 Descripción de la función de estación central del sistema ETB**

En la Fig. 1 se ha representado la relación de funcionamiento de una ETB característica y su estación central. Se trata de una red de grupo cerrado de usuarios, en la que los navíos sólo comunican a través de la estación terrena central, sin conexión directa con la red telefónica pública con conmutación. El operador de la estación central se encarga de las peticiones de suspensión del servicio en un navío, por uno u otro motivo. La estación central controla las transmisiones de los navíos todos los días de la semana durante las 24 horas.

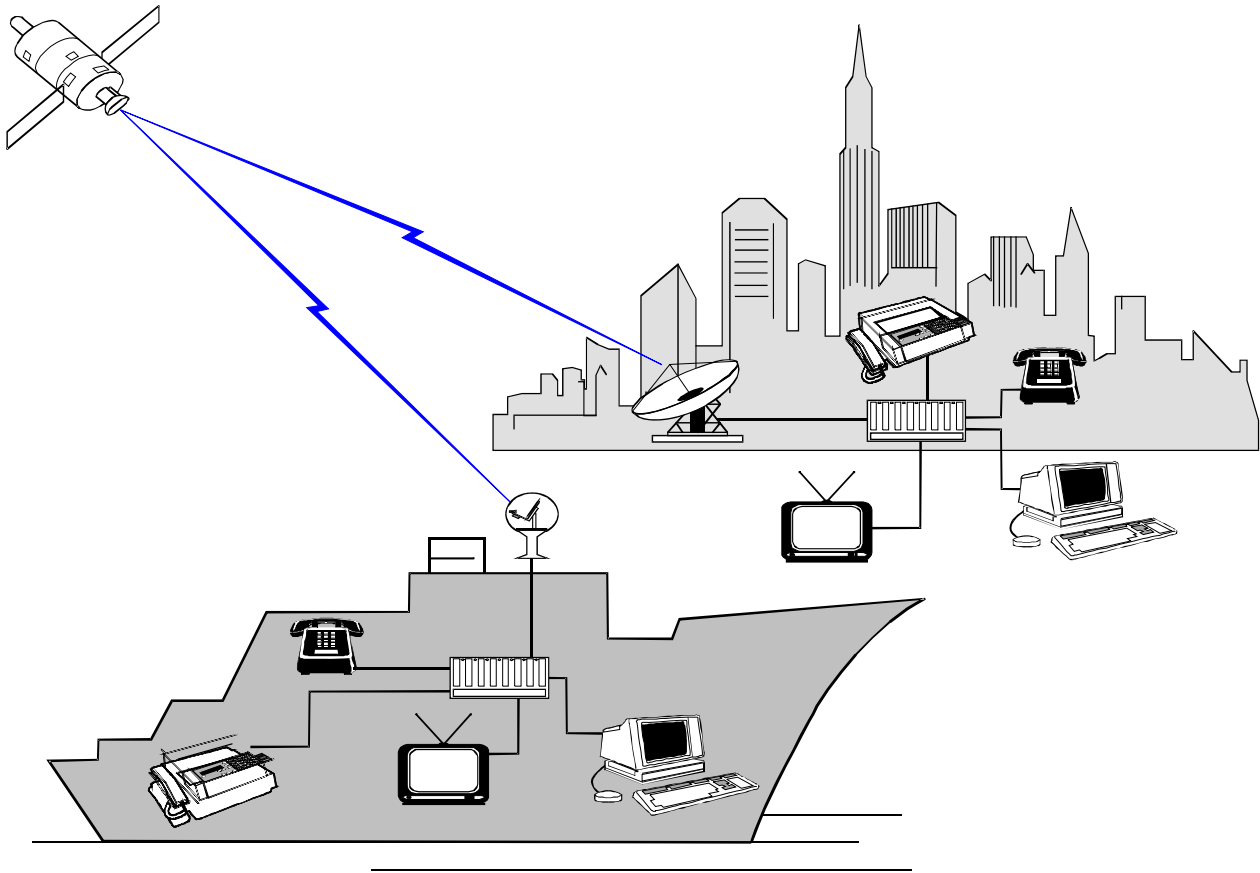
## **3 Características operacionales de las ETB típicas que funcionan en la banda de frecuencias 5 925-6 425 MHz**

Como estas estaciones son relativamente voluminosas, se instalan en los barcos pesados de gran calado. Las ETB pueden funcionar las 24 horas durante la permanencia en puerto, en tránsito hacia el puerto o saliendo de él por el canal de navegación y cuando están en alta mar. Estos navíos atracan en determinados muelles adaptados al servicio de embarcaciones de gran tonelaje. En su tránsito entre el puerto y mar abierto, estos navíos deben mantener una velocidad adaptada para poder maniobrar correctamente, generalmente 5 nudos como mínimo, y no salirse del canal de

navegación. Se utilizan antenas estabilizadas para la navegación, con el haz principal dirigido hacia el satélite en órbita geoestacionaria.

FIGURA 1

Relación de funcionamiento de una ETB característica y su estación central



1587-01

El transmisor ETB se debe inhabilitar cuando se producen las siguientes condiciones:

- se pierde el enganche del subsistema de antena con el satélite o no se puede mantener un seguimiento preciso, por ejemplo en condiciones de marejada que no permiten una precisión de puntería;
- la p.i.r.e. de la ETB hacia el horizonte es superior al valor recomendado;
- la ETB se encuentra dentro de un determinado territorio geográfico donde no se autoriza la utilización de estos sistemas.

### 3.1 Caso general: tres fases operacionales diferentes

A los fines de estudio del potencial de interferencia entre las ETB y el servicio terrenal, conviene distinguir tres fases de funcionamiento:

*Fase 1:* operaciones en alta mar;

*Fase 2:* operaciones en un lugar fijo y determinado, por ejemplo cuando el barco está en el puerto;

*Fase 3:* operaciones en movimiento por rutas marítimas y canales portuarios en navegación costera hacia el puerto o saliendo de él.

### 3.2 Operaciones de las ETB en alta mar

Para utilizar las ETB en alta mar, el barco debe encontrarse suficientemente alejado de las estaciones de servicios terrenales y del SFS, para que no sean una posible fuente de interferencia para estas estaciones y evitar el riesgo de interferencia causada por los transmisores terrenales de 4 GHz. En lo que concierne a las condiciones de funcionamiento, sería oportuno y conveniente determinar a partir de qué distancia de la costa pueden funcionar las ETB con garantías razonables, sin necesidad de coordinación con las estaciones del servicio terrenal.

### 3.3 Operaciones de las ETB en modo estacionario

Los barcos equipados con ETB en situación estacionaria en puerto, pueden coordinarse aplicando los procedimientos y los parámetros técnicos aplicables definidos en las Recomendaciones UIT-R SM.1448 (zona de coordinación) y UIT-R SF.1006 (potencial de interferencia). Los barcos que utilizan ETB son, necesariamente, muy grandes, y sólo pueden moverse por determinados canales portuarios (vías para entrar al puerto y salir de él, generalmente rodeadas de tierra), rutas marítimas (delimitación inmediatamente exterior al puerto, más allá de los canales portuarios, para indicar dónde puede navegar el navío cuando se acerca al puerto o sale de él), y los muelles. Para la coordinación, toda la zona del muelle donde se encuentra el barco equipado con una ETB, puede determinarse precisamente, analizarse y coordinarse a efectos de la interferencia. Como es usual que los barcos equipados con ETB atraquen cada vez en los mismos muelles, las operaciones en estos muelles se pueden coordinar utilizando los procedimientos de coordinación existentes.

### 3.4 Operaciones de las ETB en movimiento

Los barcos equipados con ETB que navegan por el canal o dentro de las rutas marítimas están siempre en movimiento, a velocidades de 5 a 15 nudos. Las ETB se instalan en barcos grandes, a los que se asignan determinados muelles, canales portuarios y rutas marítimas. Los canales portuarios y las rutas marítimas siempre están señalados por balizas físicas, para que estos barcos grandes puedan dirigir la navegación, y también se indican en los mapas y las cartas marítimas. Normalmente, los barcos grandes permanecen durante cierto tiempo en puerto, con ciclos de navegación periódicos. Es posible que en el mismo puerto se encuentren varios barcos equipados con estaciones terrenales, pero todos los navíos del mismo tipo utilizan los mismos parámetros de funcionamiento, por ejemplo el emplazamiento en el muelle o los límites de vías para entrar al puerto y salir de él (es decir, canales portuarios y delimitación de rutas marítimas). Las operaciones de estas ETB en movimiento cerca de la costa constituyen una posible fuente de interferencia para los receptores de estaciones fijas terrenales en la banda de 6 GHz, y existe igualmente un riesgo de interferencia en el receptor ETB provocada por los transmisores del servicio terrenal en la banda de 4 GHz.

## 4 Características técnicas de las ETB

En el Cuadro 1 se describen las características técnicas de cuatro terminales de estación terrena que funcionan en la banda 5 925-6 425 MHz. Se han representado sistemas utilizados actualmente por los operadores de las ETB. En el Cuadro 2 se presenta un sistema que podría funcionar en la banda 5 925-6 425 MHz y que se podría utilizar en los estudios de compartición de frecuencias en esa misma banda. A continuación se indican otras características de las ETB:

- Módem de velocidad variable con diversos tipos de codificación de tasa de error.
- Interfaz GPS.
- Servicio disponible en todas las Regiones de la UIT.
- Condiciones conformes con los criterios de la norma IESS-601 para INTELSAT, o mejores.

- La emisión suele ser 80K00G7W.
- La altitud típica sobre el nivel del mar es de 26 m.

CUADRO 1

Parámetro	Sistema 1		Sistema 2	
Gama de sintonía de transmisión (MHz)	5 925-6 425			
Tipo de emisión (modulación)	MDP-4			
Velocidad de transmisión de datos	19,2 kbit/s	128 kbit/s	Circuitos típicos de datos	1 544 Mbit/s
Anchura de banda ocupada	23 kHz	153,6 kHz	FEC a velocidad 1/2	2 346 MHz
Potencia de transmisión (dBW)	1	9,5		23
Potencia de transmisión/anchura de banda (dB(W/1 MHz))	1	9,5		19
Pérdidas del alimentador (dB)	1	1		2
Densidad de potencia de transmisión en la entrada de la antena (dB(W/1 MHz))	0	8,8		17
Ganancia del haz principal de la antena (dBi)	41,7	41,7	Incluye las pérdidas de la cúpula protectora	42
Densidad de la p.i.r.e. de transmisión (dB(W/1 MHz))	41,7	50,2		59
Gama de sintonía del receptor (MHz)	3 700-4 200			
Anchura de banda de FI del receptor (MHz)	70 ± 20		2 346	Anchura de banda ocupada
Tipo de antena	Foco principal		Parabólica estabilizada en tres ejes	Foco en anillo
Tamaño de la antena (m)	2,4		Con la cúpula protectora	2,74
Polarización	Circular		Circular	Circular levógira o circular dextrógira
Anchura del haz (grados)	1,4		Transmisión	1,4
Posicionamiento del haz (grados)	0,2			360 de acimut 10-90 de elevación
Ganancia del primer lóbulo lateral de la antena (dBi)	20,1			28
Estabilidad del seguimiento (grados)	0,2 de cresta			0,2 de cresta
Número de terminales	Unos 40			Unos 50
Zona geográfica cubierta	Mundial		Todas las regiones oceánicas	Mundial
				Todas las regiones oceánicas

CUADRO 1 (Fin)

Parámetro	Sistema 3				Sistema 4		
Gama de sintonía de transmisión (MHz)	5 925-6 425						
Tipo de emisión (modulación)	MDP-4						
Velocidad de transmisión de datos	19,2 kbit/s	$n \times 64$ kbit/s	2 Mbit/s		128 kbit/s	2 048 kbit/s	Y otras velocidades de datos en esta gama
Anchura de banda ocupada	33 kHz	$n \times 73$ kHz	2,3 MHz		107,5 kHz	1 720,3 kHz	Para FEC a velocidad 3/4
Potencia de transmisión (dBW)	1,8	$10 \log n + 4,7$ para $n \leq 10$	19,6	20 W APES $\leq 512$ kbit/s < 140 W ATOP	7,6	19,2	Para las máximas pérdidas del alimentador
Potencia de transmisión/anchura de banda (dB(W/1 MHz))	1,8	$10 \log n - 19,3$ para $n \leq 10$	16		7,2	16,9	
Pérdidas del alimentador (dB)	1	1	1		1,5-3,5		
Potencia de transmisión en la entrada de la antena (dB(W/1 MHz))	0,8	$10 \log n - 20,3$ para $n \leq 10$	15		3,7	13,4	
Ganancia del haz principal de la antena (dBi)	41,2	41,2	41,2		41,5		
Densidad de la p.i.r.e. de transmisión (dB(W/1 MHz))	42,0	$10 \log n + 20,9$ para $n \leq 10$	56,2		45,2	54,9	Para una portadora a 128 kbit/s, suponiendo que haya una sola portadora en una anchura de banda de 1 MHz
Gama de sintonía del receptor (MHz)	3 700-4 200						
Anchura de banda de FI del receptor (MHz)					70 ± 20		
Tipo de antena	Foco principal				Foco principal, estabilizada de 2 ejes		
Tamaño de la antena (m)	2,4				2,4		
Polarización	Circular				Circular		
Anchura del haz (grados)	1,4			Transmisión	1,5		Transmisión
Posicionamiento del haz (grados)	360 acimut, elevación limitada				360 acimut, elevación limitada		
Ganancia del primer lóbulo lateral de la antena (dBi)					28		
Estabilidad del seguimiento (grados)	0,2 de cresta				0,2 de cresta		
Número de terminales	43				Aproximadamente 50		Planificado
Zona geográfica cubierta	Océano Atlántico y Mar del Sur de China				Mundial		Todas las regiones oceánicas

ATOP: amplificador de tubo de ondas progresivas.

APES: amplificador de potencia de estado sólido.

CUADRO 2

Parámetro	Sistema 5		
Gama de sintonía de transmisión (MHz)	5 925-6 425		
Tipo de emisión (modulación)	MDP-4/AMDC		
Velocidad de transmisión de datos (kbps)	38,4	76,8	128
Factor de dispersión del AMDC	127	127	127
Anchura de banda ocupada (MHz)	9,14	18,29	30,48
Potencia de transmisión (dBW)	-1,2	3,3	4,8
Potencia de transmisión/anchura de banda (dB(W/1 MHz))	-10,8	-9,3	-10
Pérdidas del alimentador (dB)	0,5		
Potencia de transmisión en la entrada de la antena (dB(W/1 MHz))	-11,3	-9,8	-10,5
Ganancia del haz principal de la antena (dBi)	35,7		
Densidad de la p.i.r.e. de transmisión (dB(W/1 MHz))	24,4	25,9	25,2
Gama de sintonía del receptor (MHz)	3 700-4 200		
Anchura de banda de FI del receptor (MHz)	950-1 450		
Tipo de antena	Parabólica		
Tamaño de la antena (m)	1,2		
Polarización	Circular		
Anchura del haz (grados)	2,9		
Posicionamiento del haz (grados)	360 acimut, elevación limitada		
Ganancia del primer lóbulo lateral de la antena (dBi)	22,7		
Estabilidad del seguimiento (grados)	0,2 de cresta		
Zona geográfica cubierta	Mundial		

ATOP: amplificador de tubo de ondas progresivas.

APES: amplificador de potencia de estado sólido.

NOTA 1 – Es necesario realizar otros estudios para convertir la anchura de banda de referencia de 1 MHz de la banda de 14 GHz y de la banda de 6 GHz, a 40 kHz y 4 kHz, respectivamente.

## Anexo 2

### Características técnicas de las ETB que se comunican con satélites del SFS en la banda de frecuencia 14-14,5 GHz atribuida al SFS

#### Descripción de ejemplos de sistemas ETB de 12/14 GHz

Las ETB están formadas por tres elementos:

- el subsistema de antena,
- el subsistema de RF,
- el subsistema de módem.

Este último se suele instalar bajo la cubierta, pero los subsistemas de antena y de RF van instalados sobre la cubierta y responden a las exigencias para este equipo. Los componentes de los sistemas de módem y RF son los equipos convencionales como los de las estaciones terrenas situadas en tierra.



## 1 Subsistema de antena

El subsistema de antena está formado por una plataforma estabilizada y una antena de reflector. Estos subsistemas van montados sobre la cubierta y están protegidos por una cúpula rígida de estructura de compuestos de espuma/fibra de vidrio. En las bandas compartidas se utilizan habitualmente antenas de 0,6 a 1,5 m de diámetro. Se emplean antenas descentradas y también antenas parabólicas simétricas con respecto al eje, generalmente con alimentaciones lineales. La ganancia de antena en la dirección del horizonte va de 0 a -10 dBi. La relación  $G/T$  es normalmente de 17 dB(K<sup>-1</sup>) o superior. Las características de funcionamiento de la antena son conformes con las Recomendaciones UIT-R S.524, UIT-R S.580, UIT-R S.731, y UIT-R S.732.

## 2 Subsistema RF

El subsistema de RF está formado por transmisores y receptores normalizados, y convertidores convencionales elevadores y reductores, homologados para la prestación de servicios con satélites. Los convertidores elevadores y reductores van montados sobre la cubierta, con la antena en la cúpula rígida. El valor de la densidad espectral de potencia efectiva de transmisión de los sistemas ETB depende de varios parámetros:

- La posición del barco con respecto a la zona de servicio del haz del satélite.
- El tamaño de la antena de la ETB (ganancia de antena transmisora).
- La posición de la estación terrena receptora con respecto a la zona de servicio del haz del satélite.
- El tamaño de la antena de la estación terrena receptora (relación  $G/T$  de recepción).
- El incremento de ganancia operacional del transpondedor del satélite, etc.

## 3 Subsistema de módem

El subsistema de módem, que está instalado bajo la cubierta en la sala de radio, está formado por una unidad de control de antena y otros equipos convencionales y de uso común, previstos para el funcionamiento conforme a los parámetros operacionales descritos anteriormente.

## 4 Características técnicas de las ETB

En el Cuadro 3 se presentan las características técnicas de los terminales de estaciones terrenas que funcionan en la banda 14-14,5 GHz.

CUADRO 3

Parámetro	Sistema 1			Sistema 2			Sistema 3			Sistema 4	
Gama de sintonía de transmisión (MHz)	14 000-14 500						14 000-14 500			14 000-14 500	
Tipo de emisión (modulación)	MDP-4						MDP-8	MDP-4	MDP-8	MDP-4D/AMRC	
Velocidad de transmisión de datos (kbit/s)	19,2	$n \times 64$	Circuitos típicos de datos	128	1 024	Y otras velocidades de datos en esta gama	12 288	7 667	35	16-1 024 kbit/s	
Anchura de banda ocupada (kHz)	16,4	$n \times 54,6$ $n \leq 3$	FEC a velocidad 3/4	107,5	860,2	FEC a velocidad 3/4	7 372,8	6 660	44,1	6,75-36 MHz (depende de la anchura del transpondedor)	
Potencia de transmisión (dBW)	-11,5	$-6,4 + 10 \log(n)$ $n \leq 3$		2,5	13,5	Para la máxima pérdida del alimentador	20	26,5	6,6	12,0 (máx.)	9,0 (máx.)
Potencia de transmisión/anchura de banda (dB(W/1 MHz))	-11,5	$-6,4 + 10 \log(n)$ $n \leq 3$		2,5	13,5	Suponiendo que haya una sola portadora en anchura de banda de 1 MHz	12,1	19,1	6,6	-3,1 (máx.)	-6,1 (máx.)
Pérdidas del alimentador (dB)	2	2		1,5-3,5			2,2	2,3		0,5	
Potencia de transmisión en la entrada de la antena (dB(W/1 MHz))	-13,5	$-8,4 + 10 \log(n)$ $n \leq 3$		1,0	10,0		9,9	16,8	4,3	-3,6 (máx.)	-6,6 (máx.)
Ganancia del haz principal de la antena (dBi)	43,3			43,4			38,5	38,6		43,0	37,0
Densidad de la p.i.r.e. de transmisión (dB(W/1 MHz))	29,8	$34,9 + 10 \log(n)$ $n \leq 3$		44,4	53,4		48,4	55,4	42,9	39,4 en un transpondedor de 36 MHz	
Gama de sintonía del receptor (MHz)	10 950-12 750						12 250-12 650			10 700-12 750	
Anchura de banda de FI del receptor (MHz)	70 ± 20			70 ± 20						36	
Tipo de antena	Antena de reflector de alimentación descentrada		Estabilizada en tres ejes	Antena de reflector, estabilizada en 3 ejes, de alimentación descentrada			Antena Gregory de alimentación descentrada			Reflector de alimentación central «con radiación hacia atrás»	
Tamaño de la antena (m)	1,2			1,2			0,75			1,2	0,6
Polarización	Lineal doble			Lineal doble			Lineal doble			Lineal doble	
Anchura del haz (grados)	1,2		Transmisión	1,2		Transmisión	1,9 (Transmisión)			1,2	2,4
Posicionamiento del haz (grados)											
Ganancia del primer lóbulo lateral de la antena (dBi)											
Estabilidad del seguimiento (grados)	± 0,2 de cresta			± 0,2 de cresta			0,5 de cresta (0,3 valor eficaz)			± 0,2 de cresta	
Número de terminales											
Zona geográfica cubierta	Todas las regiones oceánicas			Todas las regiones oceánicas			Todas las regiones oceánicas			Todas las regiones oceánicas	

NOTA 1 – Es necesario realizar otros estudios para convertir la anchura de banda de referencia de 1 MHz de la banda de 14 GHz y de la banda de 6 GHz, a 40 kHz y 4 kHz, respectivamente.