

RECOMENDACIÓN UIT-R F.383-7*

Disposición de radiocanales para sistemas de radioenlaces de alta capacidad que funcionan en la parte inferior de la banda de 6 GHz

(Cuestión UIT-R 136/9)

(1959-1963-1966-1982-1986-1990-1992-1999-2001)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que, en ciertos casos, conviene poder interconectar en radiofrecuencia, los sistemas de radioenlaces de los circuitos internacionales que trabajan en la banda de 6 GHz;
- b) que en una banda de frecuencias de 500 MHz de anchura puede ser conveniente interconectar hasta ocho radiocanales de ida y ocho de retorno;
- c) que se realizarían economías si pudieran interconectarse cuatro radiocanales de ida y cuatro de retorno, por lo menos, en sistemas de radioenlaces, y cada uno de los cuales utilizara antenas comunes transmisión-recepción;
- d) que pueden reducirse enormemente los efectos perturbadores mediante una disposición juiciosa de las frecuencias radioeléctricas de los sistemas de radioenlaces que consten de varios radiocanales;
- e) que la utilización de ciertos tipos de modulación permite emplear la disposición de radiocanales definida para los sistemas analógicos de 1 800 canales telefónicos, para la transmisión de canales digitales con una velocidad binaria del orden de 140 Mbit/s o velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona;
- f) que con estos sistemas radioeléctricos digitales se pueden realizar economías adicionales acoplando hasta ocho radiocanales de ida y ocho de retorno en una sola antena;
- g) que, en ciertos casos, puede ser conveniente intercalar radiocanales adicionales con los de la disposición principal;
- h) que puede desearse interconectar más de ocho radiocanales de ida y ocho de retorno, cada uno de capacidad muy inferior a 1 800 canales telefónicos;
- j) que es altamente conveniente que puedan trabajar en esta banda sistemas que incluyan una transmisión mixta de radiocanales analógicos y digitales por la misma ruta,

recomienda

1 que la disposición preferida de los radiocanales para hasta ocho radiocanales de ida y ocho de retorno, pudiendo ser cada radiocanal tanto analógico con capacidad para 1 800 canales telefónicos o su equivalente, como digital con una capacidad de aproximadamente 140 Mbit/s, o velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona (véase la Nota 7), y que utilicen frecuencias en

* Esta Recomendación se aplica únicamente a los sistemas con visibilidad directa o casi directa.

la parte inferior de la banda de 6 GHz, sea la que se indica en la Fig. 1 en la que los valores tienen el significado siguiente:

Sean f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz),

f_n la frecuencia central de uno de los radiocanales de la mitad inferior de esa banda (MHz),

f'_n la frecuencia central de uno de los radiocanales de la mitad superior de esa banda (MHz),

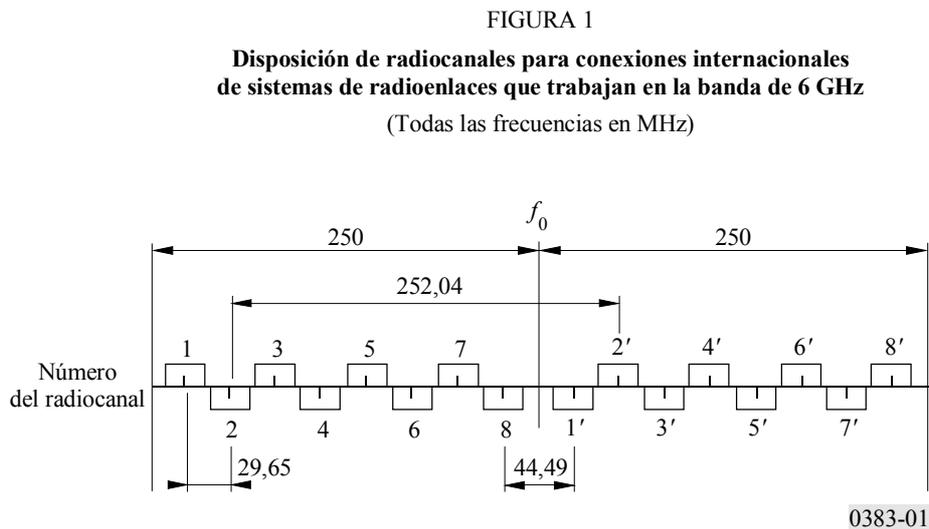
las frecuencias de cada canal se expresarán entonces mediante las relaciones siguientes:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 259,45 + 29,65 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 - 7,41 + 29,65 n \quad \text{MHz}$$

donde:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \text{ u } 8;$$



2 que en la sección en que se haga la conexión internacional, todos los radiocanales de ida estén situados en una mitad de la banda y todos los de retorno en la otra mitad;

3 que los canales de ida y de retorno de una sección dada utilicen preferentemente las siguientes polarizaciones:

	<i>Ida</i>	<i>Retorno</i>
H(V)	1 3 5 7	2' 4' 6' 8'
V(H)	2 4 6 8	1' 3' 5' 7'

Previo acuerdo entre las administraciones interesadas, también puede utilizarse la siguiente disposición de polarizaciones:

	<i>Ida</i>	<i>Retorno</i>
H(V)	1 3 5 7	1' 3' 5' 7'
V(H)	2 4 6 8	2' 4' 6' 8'

4 que si se utilizan antenas comunes transmisión-recepción de doble polarización y se transmiten por una sola antena cuatro canales como máximo, es preferible que las frecuencias de los canales se elijan empleando la combinación $n = 1, 3, 5$ y 7 en cada una de las dos mitades de la banda, o la combinación $n = 2, 4, 6$ y 8 en ambas mitades de la banda (véase la Nota 2);

5 que de ser necesario emplear canales adicionales intercalados con los de la disposición principal, el valor de la frecuencia central de estos radiocanales sea de 14,825 MHz inferior al de las frecuencias correspondientes de los radiocanales principales; en el caso de sistemas de 1800 canales, o su equivalente y de sistemas digitales de alta capacidad es posible que no puedan utilizarse frecuencias intercaladas debido a la anchura de banda de las portadoras moduladas;

6 que en la misma arteria pueden obtenerse hasta 16 radiocanales de ida y 16 de retorno, cada uno de capacidad inferior o igual a 600 canales telefónicos, si se usan los radiocanales adicionales al mismo tiempo que los de la disposición principal; en los radiocanales adyacentes de la misma mitad de la banda debieran utilizarse alternativamente polarizaciones distintas (véase la Nota 3);

7 que si bien la frecuencia central preferida debiera ser 6 175,0 MHz, puedan utilizarse otras frecuencias centrales previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

NOTA 1 – En los sistemas de radioenlaces analógicos la disposición de frecuencias radioeléctricas indicada en la Fig. 1 es apropiada para una frecuencia intermedia de 70 MHz (véase la Recomendación UIT-R F.403, Volumen IX, Parte 1, 1990). En los sistemas de radioenlaces analógicos también puede utilizarse una frecuencia intermedia de 74,12965 MHz que permite el empleo, si se desea, de un oscilador común (14,82593 MHz) para generar todas las frecuencias de los osciladores locales del sistema.

NOTA 2 – Si se utilizan antenas comunes transmisión-recepción y se transmite un máximo de cuatro canales por una sola antena, las frecuencias de los canales pueden escogerse de común acuerdo entre las administraciones utilizando la combinación $n = 1, 3, 5$ y 7 en la parte inferior de la banda y $n = 2, 4, 6$ y 8 en la parte superior. Si se utiliza una antena análoga para otros cuatro canales, pueden escogerse las frecuencias de los canales adoptando la combinación $n = 2, 4, 6$ y 8 en la parte inferior de la banda y $n = 1, 3, 5$ y 7 en la parte superior; pero si sólo se necesitan tres canales suplementarios, las frecuencias de los canales pueden escogerse adoptando la combinación $n = 2, 4$ y 6 en la parte inferior de la banda y $n = 3, 5$ y 7 en la parte superior, para evitar las dificultades que entraña la separación de la frecuencia 8 y $1'$.

NOTA 3 – El funcionamiento con una sola antena permite acomodar siete canales de ida y siete de retorno sobre la base de la disposición de polarización preferida y ocho canales de ida y ocho de retorno en caso de utilizar la disposición de polarización alternativa.

NOTA 4 – Esta Recomendación tiende principalmente a facilitar la interconexión internacional de sistemas de radioenlaces de gran capacidad. Debe, pues, hacerse observar que el uso de dos disposiciones de radiocanales, principal e intercalada, por una ruta, limitaría el establecimiento de sistemas de 1800 canales telefónicos que utilizan modulación analógica o su equivalente, y el establecimiento de canales digitales de alta capacidad por tal ruta.

NOTA 5 – En la Federación de Rusia se utiliza, en la banda de frecuencias 5 925-6 425 MHz y para sistemas con una capacidad de 1800 canales telefónicos o su equivalente, una disposición de radiocanales correspondiente al esquema representado en la Fig. 1 de la Recomendación UIT-R F.497. El valor de la frecuencia de referencia f_0 es por lo tanto de 6 172 MHz.

NOTA 6 – Debe señalarse que algunas administraciones emplean una disposición de radiocanales distinta en la banda de frecuencias 5 925-6 425 MHz para sistemas de radioenlaces digitales de alta capacidad con una capacidad de hasta $2 \times \text{STM-1}$ (véase el Anexo 1).

NOTA 7 – Las velocidades binarias brutas reales, incluidos los bits de tara, pueden rebasar en un 5%, o incluso más, las velocidades de transmisión netas.

ANEXO 1

Disposiciones de frecuencia derivadas de un modelo de frecuencias homogéneo para la banda de 6 GHz

A continuación se describen las disposiciones de radiocanales derivadas de la Recomendación UIT-R F.635 para la banda de 6 GHz.

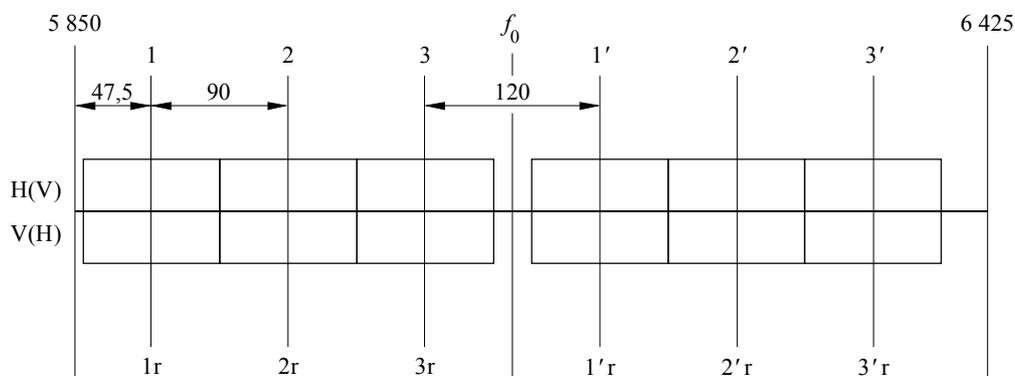
1 Disposiciones de radiocanales de 90 MHz con la solución cocanal para la parte inferior de la banda de 6 GHz

Los planes de radiocanales que figuran en la Fig. 2 para la banda de frecuencias 5 850-6 425 MHz se basan en la utilización de sistemas con una capacidad de 140 Mbit/s y en el empleo de técnicas de modulación por desplazamiento de fase cuaternaria con anchura de banda reducida.

FIGURA 2

Disposiciones de radiocanales para la parte inferior de la banda de 6 GHz

(Todas las frecuencias en MHz)



f_0 (frecuencia central) = 6 137,5 MHz
 Velocidad de símbolos = 74 MBd
 $X = 1,22$ $Y = 1,62$ $Z = 0,64$

0383-02

2 Disposiciones de radiocanales de 60 MHz para la banda de 6 GHz

En el Cuadro 1 se describen las disposiciones de radiocanales para la banda 5 925-6 425 MHz. Estas disposiciones se utilizan para los sistemas MAQ-16 o MAQ-256. La Recomendación UIT-R F.635 contiene información adicional sobre las aplicaciones que figuran en el Cuadro 1.

CUADRO 1

Disposiciones de radiocanales para la banda de 6 GHz

Modulación (capacidad por canal)	MAQ-16 (STM-1)	MAQ-16 (STM-1) MAQ-256 (2 × STM-1)	MAQ-256 (2 × STM-1) ⁽¹⁾
Banda de frecuencias (MHz)	5 925-6 425	5 925-6 425	5 925-6 425
Frecuencia central de la banda f_0 (MHz)	6 175	6 175	6 175
Frecuencia central de las portadoras, f_n (MHz)	$f_0 \pm (40 + 60 n)$ $n = 0, 1, 2, 3$	$f_0 \pm 20 n$ $n = 0, 1, \dots 12$	$f_0 \pm (15 + 10 n)$ $n = 0, 1, \dots 23$
Entrelazado o cocanal	Cocanal	Cocanal	Cocanal
Método de transmisión	Método de transmisión con una sola portadora	Método de transmisión con 3 portadoras (anchura de banda de 20 MHz por portadora)	Método de transmisión con 6 portadoras (anchura de banda de 10 MHz por portadora)
Número de canales	8	8	8
Separación de canales XS (MHz) X	60 1,54	60 1,54	60 1,54
Intervalo central YS (MHz) Y	80 2,06	80 2,06	80 2,06
Banda de guarda ZS (MHz) Z	30 0,77	30 0,77	30 0,77

⁽¹⁾Esta disposición es aplicable a saltos en condiciones de propagación muy estrictas.

3 Disposición de radiocanales de 40 MHz para la parte inferior de la banda de 6 GHz

La disposición de radiocanales siguiente proporciona seis canales de ida y seis de retorno con una capacidad de transmisión de hasta 2×155 Mbit/s para sistemas con una modulación de nivel superior adecuada y una eficacia de utilización del espectro de hasta 7,75 bit/s/Hz. La disposición de radiocanales se obtiene de la manera siguiente:

Sean f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz), $f_0 = 6 175$;

f_n la frecuencia central de uno de los radiocanales en la mitad inferior de la banda (MHz);

f'_n la frecuencia central de uno de los radiocanales en la mitad superior de la banda (MHz);

las frecuencias de cada radiocanal se expresarán entonces mediante las relaciones siguientes:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 260 + 40 n \quad \text{MHz}$$

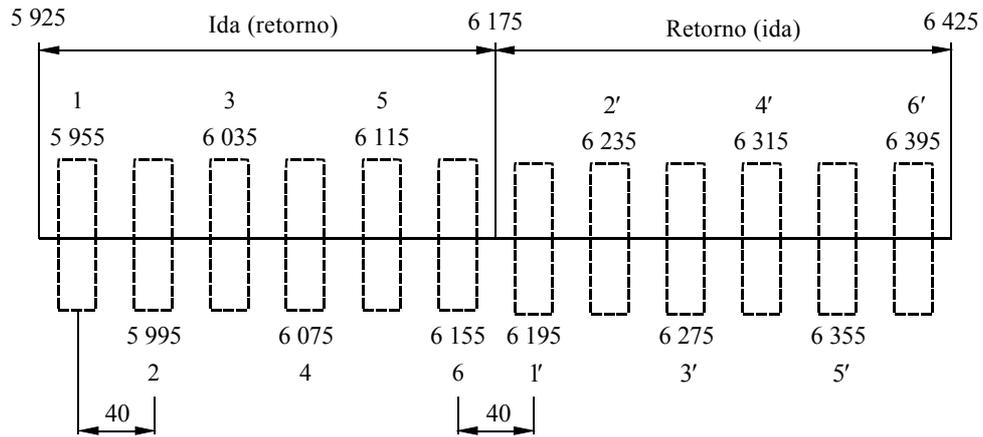
$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 - 20 + 40 n \quad \text{MHz}$$

donde:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, \text{ ó } 6.$$

En la disposición anterior, se puede aplicar la reutilización de la banda por «doble polarización cocanal» como se muestra en la Fig. 3.

FIGURA 3
**Disposición de radiocanales de 40 MHz para sistemas de
 relevadores radioeléctricos que funcionan en la
 parte inferior de la banda de 6 GHz**
 (Todas la frecuencias en MHz)



0383-03